建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：威海火炬高技术产业开发区初村河水质提升及生态修复项目

建设单位（盖章）：威海火炬高技术产业开发区建设局

编制日期：2026 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">威海火炬高技术产业开发区初村河水质提升及生态修复项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td></td><td>联系方式</td><td></td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">山东省（自治区）威海火炬高技术产业开发区初村河流域</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">干流起点：121 度 57 分 0.725 秒，37 度 22 分 9.119 秒
终点：121 度 57 分 44.463 秒， 37 度 25 分 46.052 秒</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>五十一、水利 128 河湖整治
（不涉及环境敏感区）</td><td>用地（用海）面积
（m^2）/长度（km）</td><td>治理河段长度 23.6km</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
□不予批准后再次申报项目
□超五年重新审核项目
□重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>威海火炬高技术产业开发区经济发展局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>威高经字[2024]44 号</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>3563.30</td><td>环保投资（万元）</td><td>3060.71</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>85.9</td><td>施工工期</td><td>12 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
□是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">本项目为河湖整治项目，因此，根据专项评价设置原则表，不需设置地下水、大气、噪声、环境风险专项评价，本项目涉及清淤，但根据河流底泥监测结果，不存在重金属污染，因此，不需设置地表水专项评价，本项目治理河段不涉及环境敏感区，因此，不需设置生态专项评价。</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td colspan="3">无</td></tr>
<tr><td>规划及规划环境影响评价符合性分析</td><td colspan="3">无</td></tr>
</table>

其他符合性分析	**1、“三线一单”符合性分析** （1）生态保护红线： 根据《威海市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（威政字[2021]24 号），威海市生态空间包括生态保护红线和一般生态空间。项目位于威海火炬高技术产业开发区初村河流域，不在生态保护红线范围内，本项目为河湖整治，不属于开发活动，符合一般生态空间管制原则。 威海市生态保护红线图见附图 1，威海市生态环境空间管控区图见附图 2。 （2）环境质量底线： 水环境质量底线及分区管控：根据引用的项目周围环境质量现状监测数据，水环境能满足相关质量标准。项目施工人员生活污水临近城镇段依托沿岸企业、小区公厕处理，临近村庄段依托村庄旱厕处理，满足“威海市三线一单”中关于水环境质量底线及分区管控的要求。 大气环境质量底线及分区防控：根据威海市 2024 年环境质量公报，全市环境空气质量连续五年达到国家二级标准。项目不涉及生产，满足“威海市三线一单”中关于大气环境质量底线及分区管控的要求。 土壤环境质量底线及分区管控：项目不涉及重金属，在严格管理的前提下，项目不会对土壤造成影响，满足“威海市三线一单”中关于土壤环境质量底线及分区管控的要求。 （3）资源利用上线： 项目采用节能的设备和机械，制定合理的施工顺序，采取有效的预防与治理措施，能耗、物耗、水耗相对较低，资源利用合理。 （4）环境准入负面清单： 项目位于威海市初村镇，与《威海市生态环境委员会办公室关于发布2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（威环委办[2024]7号）“威海市陆域管控单元生态环境准入清单（2023 年版）”中初村镇符合性分析见下表。

	表 1-1　初村镇生态环境准入要求一览表			
	类别	重点管控单元	符合性分析	符合性
其他符合性分析	空间布局约束	1.生态保护红线内原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变土地用途。 2.一般生态空间内原则上按照限制开发区域管理。 3.新（改、扩）建涉气工业项目，在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，应大力推进项目进园、集约高效发展。 4.从严审批高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目。	项目主要进行河道治理，不属于开发活动，不改变土地用途，不涉及生产，满足空间布局约束的要求。	符合
	污染物排放管控	1.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》排放要求，SO_2、NOx、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。全面加强 VOCs 污染管控。加大秸秆禁烧管控力度。 2.对直排环境的企业外排水，严格执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》排放标准。城镇污水处理厂管网辐射范围内的排污企业要全部入网，严禁直排污水；达不到《污水排入城镇下水道水质标准》和影响城镇污水处理厂正常运行的工业废水，必须先经预处理达到入网要求后，再进入污水处理厂进行集中处理。工业园区应建成污水集中处理设施并稳定达标运行，对废水分类收集、分质处理、应收尽收。 3.水环境一般管控分区落实普适性治理要求，加强污染预防，保证水环境质量不降低。	项目不涉及生产，不涉及污染物排放管控。	符合
	环境风险防控	1.当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应，落实各项应急减排措施。 2.对于高关注度地块，调查结果表明超过土壤污染风险管控标准的，应按照规定开展土壤污染状况调查、风险评估、风险管控和修复。 3.土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境部门报告排放情况。建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境部门。	项目不涉及生产，不涉及环境风险防控。	符合
	资源利	1.强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。鼓励和支持使用雨水、再生水、海水等非常规水，并纳入水资源统一配	项目不涉及生产，不涉及资源利用。	符合

	用效率	置，优化用水结构。新建、改建、扩建建设项目，应当制订节约用水措施方案，配套建设节约用水设施。工业企业应当采用先进的技术、工艺和设备，提高水的重复利用率。 2.禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等设施。对已完成清洁取暖改造并稳定运行的地区，依法划定为禁燃区。 3.推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。严防散煤复烧。对暂未实施清洁取暖的地区，确保使用的散煤质量符合标准要求。		
其他符合性分析	综上，项目建设符合“三线一单”的要求。 **2、产业政策符合性分析** 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》分为鼓励类、限制类和淘汰类，本项目属于鼓励类“二、水利”中的“3．防洪提升工程：江河湖海堤防建设及河道治理工程，江河湖库清淤疏浚工程”、“4．水生态保护修复：水生态系统及地下水保护与修复工程”，符合国家产业政策。 **3、规划符合性分析** 《威海市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》“第九章 推进基础设施建设 全面提升综合承载能力”中“第二节 全力构建水安全保障体系”提出：“按照‘广蓄水、引客水、淡海水、用中水、治污水、节约水’的思路，扩库容、除隐患、抓连通，推进实施一批新建水源、水系连通、供排水等重点水务工程，努力解决干旱水患矛盾……提升防洪减灾和城乡供水能力。实施水库、塘坝除险加固及河道综合整治等工程，完善防洪抗旱减灾体系。 《威海火炬高技术产业开发区国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标纲要》提出，加强森林、湿地、草地等重点生态系统保护与建设；坚持城乡环境治理并重，加大农业面源污染防治力度。 项目建设实施初村河水质提升及生态修复，有利于完善防洪抗旱减灾体系，对农业面源污染进行防治，因此，项目建设符合《威海市		

<table>
<tr>
<td>其他符合性分析</td>
<td>
国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《威海火炬高技术产业开发区国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要和二〇三五年远景目标纲要》。

《威海市“十四五”水利水务发展规划》“三、推行水资源治理系统化”中“（二）提升水旱灾害防御能力”提出：“加强中小河流治理。突出河道全流域治理和生态化治理理念，坚持上下游、左右岸、干支流统筹，防洪、蓄水、生态并举，突出重点河段、重点区域，加强河道综合治理。”

《威海市水土保持规划（2019～2030 年）》，提出河流水系重点预防工程包括涉及重要湿地公园、河流、水源地等生态敏感区，是威海市需要防治水土流失和土壤保持的重点区域。这些区域现状水面高低变化剧烈，水面变动区及其上坡处在水流的作用下，容易发生坍塌和水流集中冲刷，水蚀依然较重，沟道防护不足，土壤保持能力偏低，群众生活水平受生态保护制约等问题。

项目建设实施初村河水质提升及生态修复，可提升生态防护体系，因此，项目建设符合《威海市“十四五”水利水务发展规划》、《威海市水土保持规划（2019～2030 年）》。

4、与《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

表 1-2 《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》符合性分析
<table>
<tr><th>相关要求</th><th>符合性分析</th><th>符合性</th></tr>
<tr><td>本原则适用于河湖整治与防洪除涝工程环境影响评价文件的审批，工程建设内容包括疏浚、堤防建设、闸坝闸站建设、岸线治理、水系连通、蓄（滞）洪区建设、排涝治理等（引调水、防洪水库等水利枢纽工程除外）。其他类似工程可参照执行。</td><td>项目实施初村河水质提升及生态修复。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调，满足相关规划环评要求。</td><td>项目符合环境保护相关法律法规和产业政策要求；符合相关规划。</td><td>符合</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

其他符合性分析	工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调。法律法规、政策另有规定的从其规定。	项目不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域以及饮用水水源保护区。	符合
	项目实施改变水动力条件或水文过程且对水质产生不利影响的，提出了工程优化调整、科学调度、实施区域流域水污染防治等措施。对地下水环境产生不利影响或次生环境影响的，提出了优化工程设计、导排、防护等针对性的防治措施。在采取上述措施后，对水环境的不利影响能够得到缓解和控制，居民用水安全能够得到保障，相关区域不会出现显著的土壤潜育化、沼泽化、盐碱化等次生环境问题。	项目施工期内采取措施不会对初村河水质产生不利影响，不会对地下水环境产生不利影响。	符合
	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施。在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成重大不利影响。	项目区域范围内无“鱼类三场”及洄游通道等重要生境。	符合
	项目对湿地生态系统结构和功能、河湖生态缓冲带造成不利影响的，提出了优化工程设计及调度运行方案、生态修复等措施。对珍稀濒危保护植物造成不利影响的，提出了避让、原位防护、移栽等措施。对陆生珍稀濒危保护动物及其生境造成不利影响的，提出了避让、救护、迁徙廊道构建、生境再造等措施。对景观产生不利影响的，提出了避让、优化设计、景观塑造等措施。在采取上述措施后，对湿地以及陆生动植物的不利影响能够得到缓解和控制，与区域景观相协调，不会造成原有珍稀濒危保护动植物在相关区域消失，不会对陆生生态系统造成重大不利影响。	项目主要为生态恢复工程，不涉及不利影响。	符合
	项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施。其中，涉水施工涉及饮用水水源保护区或取水口并可能对水质造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、污染物控制等措施；涉水施工	项目不设置弃渣场，弃方、淤泥用于弃土回填区回填或就地回填。对施工期废水、扬尘、废气、噪声、固废等均提出了防治措施，工程施	符合

其他符合性分析	对鱼类等水生生物及其重要生境造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、控制施工噪声等措施；针对清淤、疏浚等产生的淤泥，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。在采取上述措施后，施工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。	工期的不利环境影响能够得到缓解和控制，不会对周围环境和敏感保护目标造成重大不利影响。	
	项目移民安置的选址和建设方式具有环境合理性，提出了生态保护、污水处理、固体废物处置等措施。针对蓄滞洪区的环境污染、新增占地涉及污染场地等，提出了环境管理对策建议。	项目不涉及移民安置。	符合
	项目存在河湖水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险的，提出了针对性的风险防范措施以及环境应急预案编制、建立必要的应急联动机制等要求。	项目施工期废水均进行妥善处理，不外排，不存在水质污染、富营养化或外来物种入侵等环境风险。	符合
	改、扩建项目在全面梳理了与项目有关的现有工程环境问题基础上，提出了与项目相适应的“以新带老”措施。	项目建设改善原有河流水生态环境和水质相关问题。	符合
	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	项目对环境保护措施进行了深入论证。	符合
	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	根据《中华人民共和国环境影响评价法》《环境影响评价公众参与办法》，本次报告表无需进行公众参与。	符合

综上，项目符合《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则》要求。

5、与环保政策文件符合性分析

项目与各项环保政策的符合性分析见下表。

表 1-3　与各项环保政策符合性分析

环保政策	相关要求	符合性分析	符合性
《空气质量持续改善行动计划》（国发[2023]24 号）	深化扬尘污染综合治理。鼓励经济发达地区 5000 平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台；重点区域道路、水务等长距离线性工程实行分段施工。将防治	项目实施初村河生态修复，不在重点区域内，可实施分段施工，	符合

其他符合性分析		扬尘污染费用纳入工程造价。	施工期采取相关措施后减轻扬尘污染。	
	《关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》（国办发[2024]7 号）	到 2025 年，初步建成覆盖各领域、各环节的废弃物循环利用体系。尾矿、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、秸秆等大宗固体废弃物年利用量达到 40 亿吨，新增大宗固体废弃物综合利用率达到 60%。废钢铁、废铜、废铝、废铅、废锌、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃等主要再生资源年利用量达到 4.5 亿吨。资源循环利用产业年产值达到 5 万亿元。到 2030 年，建成覆盖全面、运转高效、规范有序的废弃物循环利用体系，废弃物循环利用水平总体居于世界前列。	项目污染底泥清理量约 2 万 m^3，弃方量约 0.3 万 m^3，弃方、淤泥用于弃土回填区回填或就地回填。	符合
	《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评[2024]41 号）	建设项目开展环评工作初期，应分析与生态环境分区管控要求的符合性，对不满足要求的，应进一步论证其生态环境可行性，优化调整项目建设内容或重新选址。建设项目环评审批部门开展审批时，应重点审查项目选址选线、生态影响、污染物排放、风险防范等与生态环境分区管控方案的符合性。	项目不在生态保护红线范围内，符合一般生态空间管制原则，符合初村镇生态环境准入要求。	符合
	《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》（鲁政字[2024]102 号）	深化扬尘污染治理。鼓励 5000 平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台，重点区域道路、水务、河道治理等长距离线性工程实行分段施工。	项目实施初村河生态修复，不在重点区域内，可实施分段施工，施工期采取相关措施后减轻扬尘污染。	符合
	《山东省临时用地管理暂行办法》（鲁自然资规[2023]1 号）	临时用地选址应当坚持用多少、批多少，占多少、恢复多少，科学合理选址，坚持节约原则，尽量不占或少占耕地，严格控制占用永久基本农田，尽量避让生态保护红线。	项目均在原河道基础上进行生态修复，沿线不新增占地，不占用基本农田，不占用生态保护红线。	符合
	《威海市环境总体规划》（2014-2030）	生态保护红线一级管控内实施强制保护，禁止城镇建设、工业生产和矿产资源开发等改变区域生态系统现状的开发建设及生产经营活动。	项目不在管控区内，实施初村河生态修复。	符合

其他符合性分析		二级管控区实施有条件限制性开发，避免大规模开发，开发活动不得影响主导生态环境服务功能。 实施河流生态修复试点，逐步全面推开。在采取生态补水措施基础上，结合雨水处理、随弯就弯、生态堤岸、水体生态净化等措施，恢复原有区域河道的结构形与自然特征，促进原有生物群回迁，重新建立河流的水生生物生态环境。环翠区、高区、经区、临港区分别选择 1 条水文特征和环境问题具有代表性的河流作为试点，于 2017 年底前完成河流生态修复。到 2020 年，全市完成至少 10 条河流的生态修复。到 2030 年，完成 46 条主要河流的生态修复。		
	《威海市“十四五”生态环境保护规划》	要加强河湖生态恢复，以现有河道绿化成果为基础，在重要河湖干流、重要支流和重点湖库周边以及农业面源污染相对严重且具备生态治理条件的河段，建设河道岸线生态缓冲带，持续推进滨海、河口等湿地保护和修复，坚持自然恢复与人工修复相结合，实施湿地恢复与综合治理工程。对部分水生态健康状况较差、水生态功能退化的河流，开展河流底泥疏浚，丰富水生植物结构，优化食物网结构，恢复水生态系统结构和功能。在部分河流水质相对较差河段、支流汇入河段等关键节点建设人工湿地，提高水体自净能力，逐步形成“截、蓄、导、用”并举的再生水利用体系。	项目实施初村河生态修复，提升生态防护体系。	符合

6、项目建设必要性分析

（1）落实初村河东桥断面达到地表水 III 类水质标准的要求

初村河位于威海火炬高技术产业开发区初村镇境内，初村河内设置有初村河东桥市控断面，断面水质考核目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。2022 年 11 月 28 日，全市地表水环境质量提升工作专题会议召开，会上提出初村河 2024 年要实现“增 III”的工作要求，根据《威海市重点流域水生态环境保护规划》“十四五”市控及以上地表水断面水质目标清单，初村河东桥断面 2025 年水质目

其他符合性分析	标为达到地表 III 类水标准。根据 2023 年度以及 2024 年 1-6 月初村河水质监测数据，初村河地表水尚不能稳定达到 III 类水质。 本项目实施按照目标、总量、项目、投资四位一体的小流域控制思路，实施“治用保”并举策略，以“减排、增容”为核心，根据初村河流域污染物产生、迁移、排放的特征，设计采取“控制外源、削减内源、提升自净、综合管理”的策略，坚持标本兼治、水陆同治、让自然最大做功、让河流回归自然，工程措施与管理措施相结合，协同治理水质污染，修复水生态环境，保障实现初村河地表水主要指标 III 类水质标准目标。 （2）落实威海市第三轮省级生态环境保护督察报告相关要求的需要 2024 年 4 月 8 日至 28 日，省第三生态环境保护督察组对威海市开展了生态环境保护督察。督查报告要求坚决扛起生态文明建设和生态环境保护的政治责任，保持战略定力，突出“三个治污”，强化监督考核，持续深入打好污染防治攻坚战，推动生态环境质量持续改善，切实把威海的生态优势转化成发展优势。 本项目的建设，是落实威海市第三轮省级生态环境保护督察报告相关要求的重要举措。 （3）贯彻落实《威海市“十四五”生态环境保护规划》的需要 《威海市“十四五”生态环境保护规划》提出要加强河湖生态恢复，以现有河道绿化成果为基础，在重要河湖干流、重要支流和重点湖库周边以及农业面源污染相对严重且具备生态治理条件的河段，建设河道岸线生态缓冲带，持续推进滨海、河口等湿地保护和修复，坚持自然恢复与人工修复相结合，实施湿地恢复与综合治理工程。 初村河位于威海火炬高技术产业开发区西南部，本项目的实施对于完成威海市“十四五”生态环境保护主要指标省分解任务中的地表水达到或好于 III 类水体比例，以及氮氧化物、化学需氧量、氨氮减排具有重要的意义。

其他符合性分析	（4）契合十九大关于“绿水青山就是金山银山”的理念 党的十九大报告中，提出坚持人与自然和谐共生。建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境，统筹山水林田湖草系统治理，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，建设美丽中国，为人民创造良好生产生活环境，为全球生态安全作出贡献。 人与自然是生命共同体，人类必须尊重自然、顺应自然、保护自然。人类只有遵循自然规律才能有效防止在开发利用自然上走弯路，人类对大自然的伤害最终会伤及人类自身，这是无法抗拒的规律。我们要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化，既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要，也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要。必须坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针， 形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式，还自然以宁静、和谐、美丽。 （5）是生态文明建设及国家、省、市水污染防治的战略要求 根据国务院办公厅印发《关于保持基础设施领域补短板力度的指导意见》文件精神：“要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中全会精神，聚焦关键领域和薄弱环节，保持基础设施领域补短板力度，进一步完善基础设施和公共服务，提升基础设施供给质量，更好发挥有效投资对优化供给结构的关键性作用，保持经济平稳健康发展。”《指导意见》明确，要聚焦脱贫攻坚、铁路、公路水运、机场、水利、能源、农业农村、生态环保、社会民生等重点领域短板，加快推进已纳入规划的重大项目。 习近平总书记提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”

其他符合性分析	水治理新思路。为了贯彻落实习近平总书记提出的新的治水思路，威海市通过初村河水质提升及生态修复项目的建设实施，对于提升初村河水质，改善初村河水生态环境和生态系统健康水平，增强水生态系统稳定性有重要作用，为加快建设天蓝水碧、山清水秀美丽城镇，提供良好的水环境保障，是生态文明建设的重要组成。 （6）提升居民幸福指数的需要 随着经济社会的快速发展和人民群众生活水平的不断提高，广大人民对良好生态环境的要求也日益提高，积极开展威海市初村河流域综合治理，将有效的改善人居环境，呈现出林水相依、水文共荣、城水互动、人水和谐的水生态文明体系，形成布局合理、引排顺畅、蓄泄得当、丰枯调剂、多源互补、调控自如的水网体系，城市更加宜居宜业，让广大人民群众共享水利改革发展成果，提升城市品位和广大人民的幸福指数，为实现人水和谐提供更加有力的支撑。 （7）走可持发展道路的需要 可持续发展的核心是经济发展，而这里的经济发展是不降低环境和不破坏自然资源基础的经济发展。促进初村河流域水环境综合整治工程的建设无疑是确保初村河流域在经济发展的同时不降低生态、人居环境相当重要的一环。 综上，威海火炬高技术产业开发区初村河水质提升及生态修复项目建设是十分必要的。

二、建设内容

项目由来	初村河位于威海火炬高技术产业开发区西南部初村镇，初村河内设置有初村河东桥市控断面，断面水质考核目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。2022 年 11 月 28 日，全市地表水环境质量提升工作专题会议召开，会上提出初村河 2024 年要实现“增 III”的工作要求，根据《威海市重点流域水生态环境保护规划》“十四五”市控及以上地表水断面水质目标清单，初村河东桥断面 2025 年的水质目标为达到地表 III 类水标准。根据 2023 年和 2024 年 1-6 月初村河东桥断面水质监测数据和自行检测的数据分析，断面水质有波动，无法稳定达到 III 类水标准，主要超标因子为生化需氧量、氨氮、化学需氧量和总磷。 为深刻贯落实《威海市“十四五”生态环境保护规划》提出的加强河湖生态恢复要求，针对初村河现状环境问题，威海火炬高技术产业开发区组织了对初村河东桥市控断面上游初村河干流上游、支流的详细踏勘，经过讨论研究，发现初村河存在面源污染、河道内源污染以及河道生态环境脆弱，自净能力不足等问题。 综上，威海火炬高技术产业开发区建设局拟开展威海火炬高技术产业开发区初村河水质提升及生态修复项目，力求提升河道水质，重建河道水域生态系统，削减面源污染，确保初村河东桥断面主要指标（COD_{Cr}、NH_3-N、TP）达到 III 类水质标准。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“五十一、水利 128 河湖整治（不涉及环境敏感区）”，应当编制环境影响报告表，威海火炬高技术产业开发区建设局委托我单位承担环境影响报告表的编制工作。
地理位置	本工程位于初村镇境内，治理范围为初村河主河道以及其四条主要支流，初村河起点为临港区汪疃镇王家产村王家山和三家庄村三官庵，终点为高区初村镇东马山村入海口，全长 10.5km，朱家寨水库支流河道长约 2.5km，西石岭支流河道长约 2.3km，东车门夼支流河道长约 4.9km，初河北支流河道长约 3.4km。项目地理位置见附图 3。

项目组成及规模

一、主体工程

基于技术经济、技术稳定、管理简便的设计原则，综合考虑生态保护与水质净化相协调、环境效益和经济效益并重、生态系统建设和农村产业结构调整相统一，根据拟建工程区内土地、河道及两侧河堤地形地貌特征，确定威海火炬高技术产业开发区初村河水质提升及生态修复项目采用“水域生态系统重建+河岸生态缓冲带”，通过河道污染底泥清理及基底修复、水生植物种植、原位强化处理、岸坡植物缓冲带建设等措施，对初村河进行水质提升及生态修复。

该项目总投资 3563.30 万元，其中环保投资 3060.71 万元，治理范围为初村河主河道全长 10.5km，朱家寨水库支流河道 2.5km，西石岭支流河道 2.3km，东车门夼支流河道 4.9km，初河北支流河道 3.4km。总治理河段长度 23.6km，水域生态系统重建 337110m^2，建设河岸护坡缓冲带 118900m^2。

其中，清淤河段为初村河主河道起点至创业路桥下及四条主要支流。

（1）水域生态系统重建

①对河道污染底泥进行清理，并进行适当的生态基底修复调整，增加水面面积，在河道断面形式、比降的选择上，充分体现河道的生态性；②建设水域生态系统，基于工程区内生态基底修复调整后的地形，根据水深配置湿生、挺水、沉水、浮叶植物，提高水体自净能力；③设置原位强化载体和生物强化措施，提高水质净化能力。

（2）河岸生态缓冲带

①修整两岸边坡和汇水区域地形，以满足植物生长要求。②在河岸配置水生植物、灌木及本草植物，减少河岸侵蚀、截留泥沙，阻滞地表径流中的颗粒物，吸收氮、磷，降解农药等污染物。

具体主要工程量详见下表。

表 2-1　主要工程量

序号	工程项目	型号	数量	单位	备注
一、水域生态系统重建					
1	污染底泥清理及基底修复				
1.1	污染底泥清理及处置	-	20000	m^3	初村河干流
1.2	基底改良	-	-	-	-
1.2.1	初村河干流基底修整	-	30000	m^3	-

项目组成及规模	1.2.2	朱家寨水库支流基底修整	-	1500	m^3	-
	1.2.3	西石岭支流基底修整	-	5400	m^3	-
	1.2.4	东车门夼支流基底修整	-	4980	m^3	-
	1.2.5	初河北支流基底修整	-	2600	m^3	-
	1.2.6	初村河干流稳固材料	-	2700	m^3	-
	2	水生植物群落构建				
	2.1	挺水植物	-	128750	m^2	-
	2.1.1	芦苇	25~36 株、丛/m^2	51440	m^2	干流和支流合计
	2.1.2	黄花鸢尾	5~10 株、丛/m^2	12920	m^2	干流和支流合计
	2.1.3	香蒲	9~25 株、丛/m^2	25750	m^2	干流和支流合计
	2.1.4	水葱	4~7 株、丛/m^2	12880	m^2	干流和支流合计
	2.1.5	再力花	3~6 株、丛/m^2	25760	m^2	干流和支流合计
	2.2	沉水植物	-	208360	m^2	-
	2.2.1	苦草	16~25 株、丛/m^2	62470	m^2	干流和支流合计
	2.2.1	马来眼子菜	25~36 株、丛/m^2	41660	m^2	干流和支流合计
	2.2.1	篦齿眼子菜	25~36 株、丛/m^2	20830	m^2	干流和支流合计
	2.2.1	狐尾藻	6~9 株、丛/m^2	41740	m^2	干流和支流合计
	2.2.1	黑藻	9~16 株、丛/m^2	41660	m^2	干流和支流合计
	3	原位强化修复				
	3.1	沉水型仿生载体	-	8000	m^2	初村河干流
	4	配套设施				
	4.1	安全警示牌	木制	2	个	-
	4.2	科普展板	木制 L×B=2.4×1.2m	1	个	-
	二、河岸缓冲带					
	1	基底修整				
	1.1	岸坡修整土方调整	-	30000	m^3	初村河干流
	2	草皮种植				
	2.1	初村河干流草皮	-	104000	m^2	-
	2.2	朱家寨水库支流草皮		3200	m^2	
	2.3	西石岭支流草皮	-	2300	m^2	-
	2.4	东车门夼支流草皮	-	9400	m^2	-
	3	乔灌木种植				
	3.1	初村河干流乔灌木	-	7370	株	-
	3.2	朱家寨水库支流乔灌木	-	990	株	
	3.3	西石岭支流乔灌木	-	650	株	-
	3.4	东车门夼支流乔灌木	-	2580	株	-

二、项目绩效

项目组成及规模

项目实施绩效详见下表。

表 2-2　项目实施绩效

序号	项目	绩效情况
1	环境质量	初村河主河道全长 10.5km，以及朱家寨水库支流河道 2.5km，西石岭支流河道 2.3km，东车门夼支流河道 4.9km，初河北支流河道 3.4km。治理后初村河东桥市控断面水质主要指标（COD_{Cr}、NH_3-N、TP）稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。
2	污染削减	COD_{Cr} 总量约 43.8t/a、NH_3-N 总量约 4.818 t/a、TP 总量约 0.164t/a。
3	生态改善	水域生态系统重建 337110m^2，建设河岸护坡缓冲带 118900m^2。

三、产出方案

（1）通过河道原位生态治理措施对工程区初村河河道进行生态修复，有效削减污染物含量，提升河道水质，恢复河道生态系统，增加生物多样性，保障初村河东桥断面主要指标（COD_{Cr}、NH_3-N、TP）稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类目标；

（2）综合考虑环境、经济和景观等要素，遵循生态学原理和因地制宜的原则，建设具有水质净化与生态多样性功能的生态系统，更好的发挥河道生态系统调节气候、美化环境、保护生物多样性以及涵养水源、净化水质等有益于自然生态平衡的各种效益；

（3）在满足出水水质要求的条件下，种植经济水生植物，提高经济效益，力求达到环境效益、经济效益和社会效益的统一，实现河道生态系统的可持续发展。

四、市政配套工程

1、供电：项目施工均采用机械化施工，施工用电可与初村镇电业局协商，拉设临时用电线路。

2、交通运输：项目区域内有公路等道路贯穿整个区域，区内交通便利。

3、工程材料供应：项目所有主要材料，如钢筋、水泥、柴油、汽油、各种植被等，当地都可满足供应。

五、依托工程

施工人员生活污水临近城镇段依托沿岸企业、小区公厕处理，临近村庄段依托村庄旱厕处理。

项目组成及规模

六、临时工程

项目施工作业场地主要集中在河道管理范围内，不设置临时拌合站，不设置沥青搅拌站，不设置施工生活区，仅需征用临时占地作为临时运输道路。另外，挖方临时堆放场所位于河道管理范围内，由施工方统一管理，确保不占用各村庄基本农田。

七、施工时序

本项目施工期 12 个月，从 2026 年 4 月至 2027 年 3 月，具体工程施工进度计划表见下表。其中，清淤工程集中在 2026 年 12 月~2027 年 1~3 月枯水期。

表 2-3　工程施工进度计划表

项目	2026 年				2027 年	
	4 月	5 月	6 月	7~12 月	1~2 月	3 月
项目立项	√					
工程招标		√				
施工图设计			√			
工程施工				√	√	√
工程验收						√

总平面及现场布置	工程总平面布置： 本工程治理范围为初村河主河道以及其四条主要支流（自南向北为朱家寨水库支流、西石岭支流、东车门夼支流、初河北支流），初村河干流起点为威海光威电镀工业园西侧，终点为创业路桥下，全长 10.5km，朱家寨水库支流河道长约 2.5km，西石岭支流河道长约 2.3km，东车门夼支流河道长约 4.9km，初河北支流河道长约 3.4km。 项目施工作业场地主要集中在河道管理范围内，不设置临时拌合站，不设置沥青搅拌站，不设置施工生活区，仅需征用临时占地作为临时运输道路。另外，挖方临时堆放场所位于河道管理范围内，由施工方统一管理，确保不占用各村庄基本农田。 工程具体河段范围见附图 4。 高程设计： 本工程的高程布置原则如下： 1、考虑现场地形条件，在满足处理流程功能的前提下尽量减少土方开挖； 2、设施建设兼顾美观，不破坏周围原有整体环境； 3、顺应工程区地形坡降，尽量不采用水力提升以节约能源。

施工方案	一、技术方案 （一）生态系统重建技术方案比选 生态系统重建是针对退化的生态系统而进行的，生态恢复指通过人工方法，按照自然规律，使受损生态系统得到恢复、重建和改进。生态修复技术目前主要有生物过滤、人工湿地、生态氧化塘、生物浮岛、人工增氧等。 自然河道及两侧河滩地是处于陆生生态系统与水生生态系统之间的、具有独特的水文、土壤和植被特征的生态系统，它在蓄洪防旱，控制土壤侵蚀，截留和降解河水中的污染物质，改善河水水质，维持生物多样性和生态平衡等方面均具有十分重要的作用。 从治理技术的内在属性和特点上来讲，轻度污染水体的净化技术一般分为物理/化学技术和生物/生态技术。 物理/化学技术是目前在城市河道治理中比较常用的应急技术，主要有河道曝气、底泥疏浚、引水冲污和投加化学药剂等。物理/化学技术短期效果好，但是费用高，只能处理小型河流或者景观价值较高的河流，对环境有一定的副作用，生态效果不理想，难以长期应用。 生物/生态技术目前主要有生物过滤、人工湿地、滞留塘、多自然河道、生态护坡和植物浮床等。 （1）生物过滤技术 生物过滤技术属于污染河流的强化治理技术，特别适合于严重污染河流支流的水质净化。生物过滤技术结合了生物膜的降解特性和填料的过滤作用，既具有生物膜处理技术的处理效率和抗冲击负荷较高的特点，又具有过滤技术的稳定性（对不同种类及大小的污染物，在不同环境条件下都具有一定的去除能力），技术的适用性和持续性比较强；生物过滤技术还可以通过对运行条件的调整，实现多种污染物去除功能（如脱氮除磷等）。 （2）人工湿地技术 湿地是陆地和水体之间的过渡地带，具有独特的生态结构和功能，是自然环境中自净能力很强的区域之一。人工湿地可以利用天然或人工构筑水池或沟槽，在底面铺设防渗层，并充填一定深度的土壤和填料组成填料床，表面种植一些生长快速的耐水植物(如芦苇、香蒲等)，形成一个含多种基质和生物的独特生态环境。因而人工湿地是一种良好的污染河水的水质净化技术。

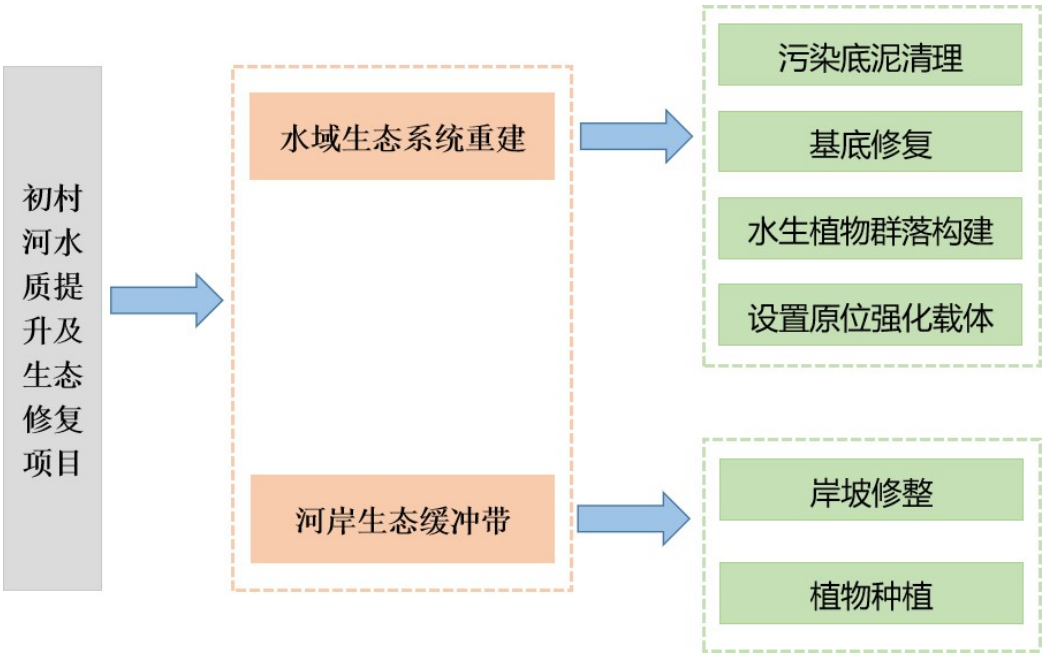
施工方案	根据水流方式，人工湿地可以分为潜流（SSF）和表面流（FWS）两种。其净化机理主要有：a.过滤和沉降；b.吸附和离子交换；c.污染物的降解；d.植物对营养物质的吸收；e.对病原体的灭活。 在具体的应用中，可以通过选择不同的基质（土壤和填料），根据实际情况种植不同的植物，利用系统中不同基质、植物、微生物和动物形成的独特生态环境，对污染河水进行净化。 （3）滞留塘技术 滞留塘技术在国外的应用和研究最早出现于 20 世纪 60 年代，并逐渐受到重视。在美国、加拿大、日本等国已大规模应用于控制暴雨径流污染和污染河流的自净能力强化，并形成了成熟的应用技术，获得了大量的设计、运行和管理经验和参数。在国内也有很多类似的河道稳定塘应用，河流滞留塘技术通过直接在河床上建堰拦水，可以延长河水在单位距离上的停留时间，促进颗粒污染物的自然沉降，提高河水的透明度；可以利用河滩、河岸以及塘内的植物吸收和微生物吸附降解作用，降解河水中的有机污染物，削减氮磷等诱发水体富营养化的物质；可以利用拦水堰上的跌水，加强河水自然复氧，最终提高单位距离上的河流自净能力。河流滞留塘技术相对易于实施，管理简单，比较适合于河滩宽阔的小型河流的污染治理和修复。 （4）多自然型河道技术 “多自然型生态河道”即指“多种动植物及微生物可以共存、繁殖的河道”。构建多自然型的生态河道主要通过河道环境条件的天然模拟和强化，在再生河道生物群落的同时，创造良好的生态环境与自然景观。 天然河道是一个复杂的生态系统，由不同的生物群落所组成。河道物理结构广义上可分为：水体的河床部分（水生生物区）、河滩部分（水交换区，两栖区）和受水影响的河岸区。构建多自然型的生态河道，即从这三个层次上通过环境条件的天然模拟和强化，营造适于各种生物栖息繁衍的环境条件，再生各种生物群落，恢复和强化河道的自净能力，重建河道良好的生态系统。 （5）植物浮床技术 生物浮岛技术是利用生态工程学原理，在受污染河道，用木头、泡沫等轻质材料搭建浮岛，以浮岛作为载体，在水面上种植植物，构成微生物、昆虫、鱼类、鸟类、植物等自然生物栖息地，形成生物链来帮助水体恢复，降解水体

施工方案	的 COD、氮、磷的含量，主要适用于富营养化及有机污染的河流。除此之外，还具有为生物提供生息空间，改善景观以及消波护岸的功能。生物浮岛依据浮岛植物是否和水接触分为干式浮岛和湿式浮岛两种。 植物浮岛技术的核心是将植物种植于水体水面上，利用植物的生长从污染水体中吸收大量污染物质（主要为氮、磷等营养物质），并通过收获植物体的方法将其搬离水体。还可以在植物根部放置软性填料，进一步促进植物生长，去除水中污染物质。 生态浮岛可就地处理河流，工程量小，投资省；处理效果好，自然景观和谐；实现资源持续利用；使用寿命长，维护简单；避免重复污染，重复治理，实现一次投资长期受益。 （6）生态护坡技术 河道走廊的生态修复延伸到水环境综合整治中，生态护坡以保护和创造生物良好的生存环境和自然景观为前提，在再生生物群落的同时，建设具有设定抗洪强度的河流护堤工程，能够提高水系功能和改善水的质量，把受人类严重干扰和破坏的河道修复成为水体与土壤、水体与生物相互涵养，适合生物生长的近自然状态的河道。因而，生态护坡技术在水环境综合整治中逐步得到了应用和发展。 （7）其他 包括投加生物制剂和生物操纵法等，主要是通过在人工条件下强化微生物对污染物质的降解能力，来达到净化水质的目的。 （二）生态系统重建技术方案确定 对于威海火炬高技术产业开发区初村河水质提升及生态修复项目而言，生态修复技术采用多自然型河道技术工艺更为适宜。水域生态系统重建根据现有自然河道的特点，主要利用生态学原理，应用自然界中物质循环转化并最终得以净化的一些规律，辅以少量人为强化的工程措施对工程进行调整以少花费来达到防治环境污染的目的。所参考的生态学原理主要有： （1）生态适宜性原理和生态位理论 在工程设计时先调查区域内的自然生态条件，如土壤性状、光照特性、温度等，根据生态环境因子选择适当的生物种类，让最适应的植物或动物生长在最适宜的环境中，以发挥其最大的净化功能和景观效益。

施工方案	同时又要避免引进生态位相同的物种，尽可能使各物种的生态位错开，使各种群在群落中具有各自的生态位，避免种群之间的直接竞争，保持群落的稳定。 （2）生物多样性原理 根据生物多样性和环境污染状况存在着对应的关系，利用生物多样性指数来对环境的污染状况作生物学的监测。在水体治理中，通过投放、放养布置适当的各类生物，通过各种措施为生物创造适宜的环境条件，最终使生物恢复到种类繁多而均衡，物流能畅通，自我净化修复能力极强的洁净状态下的生态体系。 （3）食物链原理 通过放养滤食性生物、食草鱼、布置合适的水生植物种群体系，使水中的有机污染物大部分被降解转化成稳定的无机物，一小部分被同化合成为水生生物以水产品的形式从水体中捕获采收取走，以达到降低污染物浓度的目的。 （4）生物间互利共生原理 利用生态系统中生物之间的相生、相克关系，促使清洁状态良性循环系统中出现的生物种类生长，通过捕食作用使种群内生物的数量保持在一个合适的范围内，并使生物多样性保持在一个较高的水平上。 本项目生态修复采用水域生态系统重建工艺，通过多自然型河道的构建，充分利用水生植物的环境改善功能，优化、培植净化能力强、耐污性能好的土著物种，包括沉水、挺水、湿生物种，一年四季，在水体中全方位、立体配置、优化的植物群落，当水生植物系统健康、稳定后，逐步构建河道水生生物链网，构建完全的水生生态链网。通过水生动物的投加（包括底栖动物、后生动物和鱼类等），直接或间接以水生植物和微生物为食，可控制水生植物和微生物数量的过量增长，在保持水质清澈的过程中起重要作用。利用生态学“十分之一”原理，适当延长生态系统食物链网，将更经济、合理的管理河道水域生态系统。 高等水生植物是水生生态系统的重要组成部分，它不仅具有较高的生产能力和经济价值，而且具备很强的生态功能。水生植物有利于维持良性的生态系统，不仅具有美化景观效果，而且具有水体净化功能，如： ①生命活动可吸收、去除富营养化水体中的 TN 和 TP； ②根系可以向水体中泌氧，增加系统的溶解氧，同时又可作为载体，成为

施工方案	微生物生长的载体等； ③水生植物的生长同时能够有效抑制藻类生长； ④健康、良性的水生植物系统形成群体效应，具有自净化、自调节等功能。 （三）面源污染拦截技术方案比选 农业与农村面源污染的核心就是农田退水污染。农田来水主要有农业灌溉、降雨、高山雪水等多种来源，这些水在经过农田后，可能有一部分侧渗到田块以外。农田退水中核心的污染因子是氮、磷、矿质养分及少量土壤有机物。这些物质存留在土壤中是养分，一旦流失到水体中，就可能造成水体总氮、总磷、COD_{Cr}等浓度上升，导致水体富营养化，甚至造成严重污染。 农田面源污染物质大部分随降雨径流进入水体，在其进入水体前，通过建立生态拦截系统，有效阻断径流水中氮磷等污染物进入水环境，是控制农田面源污染的重要技术手段。目前农田面源拦截常用的技术有两大类：一类是农田内部的拦截，如稻田生态田埂技术、生物篱技术、设施菜地增设填闲作物种植技术、果园生草技术（果树下种植三叶草等减少地表径流量）；另一大类是污染物离开农田后的拦截阻断技术，包括生态拦截沟技术、河岸生态缓冲带工程等。这类技术多通过对现有沟渠的生态改造和功能强化，或者额外建设生态工程，利用物理、化学和生物的联合作用对污染物主要是氮磷进行强化净化和深度处理，不仅能有效拦截、净化农田氮磷污染物，而且滞留土壤氮磷于田内和（或）沟渠中，实现污染物中氮磷的减量化排放或最大化去除以及氮磷的资源化利用。 （1）生态田埂技术 农田地表径流是氮磷养分损失的重要途径之一，也是残留农药等向水体迁移的重要途径。现有农田的田埂一般只有 20cm 左右，遇到较大的降雨时，很容易产生地表径流。将现有田埂加高 10~15cm，可有效防止 30~50mm 降雨时产生地表径流，或在稻田施肥初期减少灌水以降低表层水深度，从而可减少大部分的农田地表径流。在田埂的两侧可栽种植物，形成隔离带，在发生地表径流时可有效阻截氮磷养分损失和控制残留农药向水体迁移。 （2）河岸生态缓冲带 河岸生态缓冲带顺应河道自然弯度，沿江河、溪流提防种植草本植物带、灌木带或是乔木带，具有过滤受污染径流的作用，并在水体和人为用地之间形

施工方案	成一片过渡区域。缓冲带同时也是复杂的生态系统，在河道两岸常水位以下打造不同深度的水生植物群落；在常水位以上种植地被植物和乔灌木，保持驳岸稳定性的同时，有利于生态系统的完善。总的来说，缓冲带可以有效的过滤径流、吸收养分、改善河流水质：调节河流流量、降低洪、旱灾害几率；保护河岸、稳定河势；为陆地动植物提供栖息地及迁徙通道、为水生生物提供能量及食物、改善生存环境，从而整体改善河道的生态体系，不断的丰富生物多样性，将水陆的物质循环发展起来，恢复区域生态的整体水平，通过完整的生态系统实现自身净化能力的不断提高。 （3）生态拦截沟渠 生态拦截沟渠主要用于收集面源污染径流，并对收集的径流进行预处理。主要由工程部分和植物部分组成，能减缓水速，促进流水携带颗粒物质的沉淀，有利于构建植物对沟壁、水体和沟底中逸出养分的立体式吸收和拦截，从而实现对农田排出养分的控制。生态沟渠应因地制宜，等高开沟，保证沟渠内有一定的设计水深，使水流平缓，延长滞留时间，提高拦截效果。为使生态拦截渠内水生植物具备基本的植生土，沟渠底施工采用素土夯实，并在其夯实层上方敷设 150~200m 厚植生土。兼有灌溉的沟渠两侧壁采用生态砖堆砌护壁其他采用阶梯式侧壁。沟渠底每隔一定距离设置拦水坎，使渠底起端水深＞100mm，以满足作物区的植物生长用水。生态沟渠宽为 1m，深为 0.9~1.2m，渠内种植一些吸附能力较强的水体植物。 （四）面源污染拦截技术方案确定 农业面源拦截净化工程需尽量减少对河道水质特性的改变，综合考虑各项技术的截留、吸附、吸收效率、投资规模、占地面积和运行维护难度等因素，河岸生态缓冲带具有过滤、截留地表径流中的污染物效率高；稳固河岸、减少侵蚀；构建水陆生动植物的栖息地，提高生物多样性等优点。因此，本项目面源污染拦截推荐采用河岸生态缓冲带技术，主要建设内容为“修整地形+在河岸配置植物”。 考虑到工程河段两岸已种植部分乔木，但土壤裸露，不利于水土保持和污染物截留，本项目拟种植灌木和草本植物，辅以补种乔木，从而完成深根系植物和浅根系植物搭配、乔灌草相结合的配置方式。 （五）工程技术方案确定

施工方案	基于技术经济、技术稳定、管理简便的设计原则，综合考虑生态保护与水质净化相协调、环境效益和经济效益并重、生态建设和农村产业结构调整相统一，根据拟建工程区内土地、河道及两侧河堤地形地貌特征，确定初村河水质提升及生态修复项目采用“水域生态系统重建+河岸生态缓冲带”。 水域生态系统重建遵循自然恢复为主，土著物种优先的原则，通过清除河道污染底泥，修复河道基底，并在保持河道自然属性和天然形态的基础上，对水生植被退化严重的河段通过补种植物等方式提高河道生物多样性，恢复初村河水生态环境。通过建设河岸生态缓冲带拦截农田面源污染，提升生态系统健康水平，增强水生态系统稳定性，确保初村河东桥断面水质主要指标（COD_{Cr}、NH_3-N、TP）达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2020）Ⅲ类标准。 （1）水域生态系统重建：①对河道污染底泥进行清理，并进行适当的生态基底修复调整，增加水面面积，在河道断面形式、比降的选择上，充分体现河道的生态性；②建设水域生态系统，基于工程区内生态基底修复调整后的地形，根据水深配置湿生、挺水、沉水、浮叶植物，提高水体自净能力；③设置原位强化载体和生物强化措施，提高水质净化能力。 （2）河岸生态缓冲带：①修整两岸边坡和汇水区域地形，以满足植物生长要求。②在河岸配置水生植物、灌木及本草植物，减少河岸侵蚀、截留泥沙，阻滞地表径流中的颗粒物，吸收氮、磷，降解农药等污染物。  图 1　技术方案图

施工方案

二、水域生态系统重建

（一）技术路线

依据初村河水生植物恢复区域内地形地貌、水深条件、现状生态严重失衡区域等因素，采取水域生态系统重建技术方案。分步实施阶段具体分为以下四个阶段：

（1）生境修复阶段：首先根据初村河水生植物恢复区域现状实际等情况，对工程区进行地形构造修复，创造适宜水生植物、水生生物及微生物生长的基底条件。

（2）先锋物种恢复阶段：筛选适合当地环境，且具有较高净化效果的先锋物种，在工程区内进行大范围种植，充分吸收污染物质，提高水体氧含量，固着、改善底质，为水生植物多样性的修复提供前提条件。

（3）丰富水生动植物阶段：促进水体中藻类、细菌等繁殖，同时避免水草大量生长，引发二次污染。在此基础上，适当补种其他水生植物，提高生物多样性，完善生物群落。

（4）水体生态系统稳定阶段：经过前期的人工干预，生态系统框架逐步形成，后期随着时间的变化，会逐渐进入演替阶段，并最终趋于稳定，达到系统平衡。

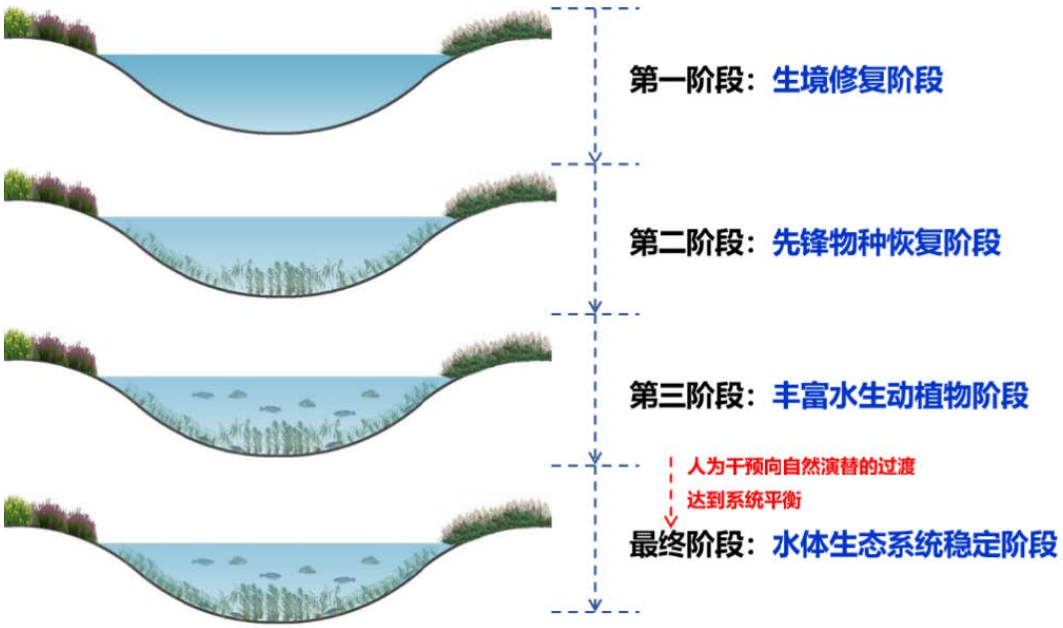


图 2　水生态系统构建技术路线

施工方案	（二）主要建设内容 本项目河道生态修复区主要工程内容如下： （1）污染底泥清理及基底修复：对污染物污染严重的部分河段进行适当的污染底泥清理，对河道进行基底修复，改造河底微地形及构建植物种植平台，以减少河道淤泥内源污染物释放，并增加水生植物种植平台，为水生植物种植并良好生长提供条件，为本生态修复建设提供前提条件。 （2）水生植物群落构建：根据水深于河道两岸配置湿生、挺水、沉水、浮叶植物，对工程区河道进行生态修复，提高水体自净能力。通过植物带的优化配置，构建一个具有生物多样性、一定水质净化能力和美丽生态景观性的河道水域生态系统。 （3）原位强化修复：为进一步保障河道冬季水质及应对污染负荷加重的情况，对河道水质较差区段进行原位处理措施，布置沉水仿生载体等原位处理措施，构建微生物群落，利用微生物的新陈代谢去除水体中的有机污染物，为水质提升提供保障。 （4）增设必要的配套设施，便于项目后期管理运营。 （三）工艺参数设计 根据《人工湿地水质净化工程技术指南》（2021 年），人工湿地是指模拟自然湿地的结构和功能，人为地将低污染水投配到由填料（含土壤）与水生植物、动物和微生物构成的独特生态系统中，通过物理、化学和生物等协同作用使水质得以改善的工程。 本项目工艺核心为表面流人工湿地，指水面在土壤表面以上，水从进水端流向出水端的人工湿地。湿地区主要承担削减河水中污染物、修复工程区生态环境的作用，本工程为生态修复类型，《人工湿地水质净化工程技术指南》（2021 年）以及《人工湿地水质净化工程技术指南》（DB 37/T 3394-2018）的适用范围均包括为微污染河水，因此，本工程主要设计参数取值可以参照上述两项指南进行确定。 根据《人工湿地水质净化工程技术指南》（2021 年），威海市属于Ⅱ区（寒冷地区），两项指南的污染物削减负荷见下表。

施工方案

表 2-4　表面流人工湿地主要参数设计

项目	《人工湿地水质净化工程技术指南》（2021 年）	人工湿地水质净化工程技术指南》（DB 37/T 3394-2018）
表面水力负荷 m^3/（m^2・d）	0.02~0.2	0.02~0.2
化学需氧量削减负荷 g（/ m^2 •d）	0.5~5.0	0.2~5
氨氮削减负荷 g/（m^2・d）	0.02~0.3	0.02~0.8
总氮削减负荷 g/（m^2・d）	0.05~0.5	0.5~1.5
总磷削减负荷 g/（m^2・d）	0.008~0.05	0.05~0.1

人工湿地的表面积可根据表面水力负荷计算，两项指南表面水力负荷参数范围相同，取值范围为 0.02~0.2m^3/（m2・d）。

设计参数：

处理水量：15000m^3/d

水力负荷：0.025m^3/(m^2.d)

有效水深：0~1.5m

河道长度：10500m

河道宽度：50~80m

COD_{Cr} 污染消减负荷：0.23g/(m^2.d)

NH_3-N 污染消减负荷：0.025g/(m^2・d)

TP 污染消减负荷：0.001g/(m^2・d)

COD_{Cr} 削减量：43.8t/a

NH_3-N 削减量：4.818t/a

TP 削减量：0.164t/a

（四）污染底泥清理及基底修复

1、污染底泥清理

底泥中有机物的氧化分解会产生一定的有毒中间产物，如氨氮、亚硝酸盐、硫化氢等，严重影响水生动植物的生长。采用环保疏浚开展污染底泥清理是削减底泥中积累的有机质、氨氮、硝酸盐、硫化氢等有害物质及其对水生动物造成危害的有效手段。

本项目仅对污染严重的部分河段进行适当的污染底泥清理，以减少河道淤泥内源污染物释放，清理厚度 0~0.2m。污染底泥清理河段长度约 2km，主要在历史上生活污水排放口下游，河道转弯或渐扩区以及部分死水区域，污染底泥

施工方案	清理量约 20000m^3。 底泥疏浚方式： 本期河道治理维持现状河道走势不变，充分利用现有岸坡，对河道内的淤积和行洪障碍进行疏浚。设计河道比降基本维持现状，使土方挖填基本保持平衡，减少外运土方和弃土，设计河底高程原则上不过多的降低现状河底高程。 清淤方式选择原则如下： 1）水系小，河宽窄，作业面小处 现状河段施工作业面小，河宽较窄，绕村河系，清淤方式可通过挖掘机直接清淤，拓宽河道。清淤难度大的河段，采用施工导流、施工围堰等措施，采用挖掘机实现排干清淤。 2）对于河道宽水面，难清淤处 ①挖槽导流，排除明水，分步进行清淤现状河道存留水域面积约占 1/3，面积、宽度均较大，对水域处清淤需进行排水，一侧挖沟槽、深坑导流排水，同时进行抽排，河道清淤采用挖掘机倒运 2~3 次并配合自卸汽车外运。此方案施工简便，操作性强，速度快，清淤较彻底，施工成本低。此清淤方案挖掘机可采用水陆两用挖掘机，适当导流排水。 ②生态清淤船方案 生态清淤船，即清除水底沉积物的工具。利用下吸管前段的绞刀，耙头装置将水底沉积物切割搅动疏松后，经下吸管由泵吸起，由上吸管送出到指定位置或箱式运输车内。此船效率高，但必须有一定的吃水深度。可考虑现状水域面积部分采用生态清淤船吸泥。此方案无需排干水施工，清淤效率高，但需建集浆池或配备箱式运输车，成本高，需专门的船只操作人员，要保证一定吃水深度。 ③水力冲挖淤泥，泥浆泵输送淤泥 水力冲挖是模拟自然界水流冲刷原理，借水力作用进行挖土、输土、填土。冲挖初期用高压水枪进行冲挖。高压水枪冲挖下来的泥浆被固定在浮桶上的泥浆泵抽出，抽出的泥水混合物排放至集浆池并在该池沉淀提高泥浆浓度后泵送至泥库内或箱式运输车内。此水力冲挖泥浆泵的最佳工作深度为 1m，所以施工过程中必须严格控制冲挖区水位高程，以满足泥浆泵的工作性能。此方案施工简便，无需排水，施工成本低，但需修建集淤池和泥库或配备箱式运输车，

施工方案	需其他机械联合作业施工，对周边环境影响较大。 以上清淤方案，根据不同河段进行选用。 底泥处理技术： 本项目工程河段底泥污染物为营养盐，需对疏浚后底泥进行脱水，常用的底泥脱水方式主要包括自然干化、机械脱水和土工管袋脱水。由于本项目采用干法清淤，疏浚的底泥含水率较低，因此建议采用自然干化法。

表 2-5　底泥脱水方案比选

比较项目	场地要求	脱水程度	人工强度	适用条件	施工成本	是否推荐
自然干化	要求场地面积较大	脱水程度高，耗时相对较长	机械作业，人工强度低	场地大，污染程度较轻	低	推荐
机械脱水	要求场地面积较小	脱水程度较高，且耗时较小	机械作业，人工强度低	要求处理耗时短，空间紧凑	高	不推荐
土工管袋	较机械脱水法场地面积大	脱水程度高，耗时相对较长	人工强度相对较大	对处理耗时长短无要求，厂区或场地空间充裕的河流、湖泊、水库、海港	较高	不推荐

底泥处置：

按照常用的分类方法，底泥处置途径主要有土地利用、填埋、建材利用等，鉴于本项目底泥仅营养指标较高，根据底泥现状监测结果，初村河底泥底泥现状符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值要求，不存在重金属污染。因此，项目底泥用于弃土回填区回填或就地回填，对周围环境影响较小，处置方式可行。

表 2-6　底泥处置方案比选

比较项目		优点	缺点	施工成本	是否推荐
建材利用	建材原材料	无污染物料如土方调整弃置卵石、砂石、河沙可直接用作建材	需有下游建筑企业采购	低	不推荐
	烧制建材	底泥烧制建材可资源化利用，若烧制陶粒可回用于河道，作为吸附剂或生物菌载体，净化河道，变废为宝	烧制需要一定费用	较高	不推荐

土地利用	可处理后用于河流边坡调整、农田利用、林地利用、园林绿化利用	须符合目标地块用土质量要求，不适用重污染土壤或底泥；易引起社会舆论	低	推荐
填埋	处置最为彻底	填埋场收费费用较高；填埋场对含水率有一定要求	高	不推荐

施工方案

综上，本项目内源治理采用底泥就地处理技术。方案为“杂物清除→疏浚→自然干化脱水→底泥就地回填”。

2、基底改良

对部分河道滩地进行开挖，同时在在水域较为开阔区域通过微地形塑造，局部调整河道水流速度及方向，并通过±50cm 的地形起伏，构造深潭、浅滩环境，形成适宜不同生物生存的多样化生境。于微地形水面以上部分种植地被植物以保持水土，水面以下根据水深情况种植挺水、湿生、沉水植物，修复水生态环境。并增加水生植物种植平台，为水生植物种植并良好生长提供条件。

基底改良在底泥表面覆盖隔离稳固层，稳固层具有团粒包裹作用（即封闭有机质扩散的作用），因此原泥体上方的扩散亚层基本消失，继而形成水体与河床的直接性固液相耦合，稳固材料可有效将底泥紧紧压实而保持底泥表层结构稳定，可大大减少底泥表面结皮的形成，防止淤泥上浮，降低水流冲刷与人为扰动对表层底泥的破坏程度，增加了径流的剥蚀难度，有效防止底泥流失，同时，稳固材料可作为水体中微生物菌剂的繁殖床，重新激活河底生态环境。

在河道基底修复过程中，基质的选择对河道自净能力的恢复有重要影响。填料在为植物和微生物提供生长介质的同时，还能够通过沉淀、过滤和吸附等作用直接去除污染物。填料的种类、级配等会直接影响沉淀、过滤和吸附效果。一般来说，可去除污染物的填料大致包括以下种类。

表 2-7　基质填料种类

序号	污染物类型	填料种类
1	TN	沸石、麦饭石、火山岩、石英砂、生物陶瓷、蛭石、稻秸、生物陶粒、给水污泥陶粒
2	NH_3-N	沸石、钢渣、麦饭石、火山岩、生物炭、瓷砂陶粒、给水污泥陶粒
3	TP	海绵铁、砾石、钢渣、麦饭石、粉煤灰砖块、无烟煤、高岭土、瓷砂陶粒、生物陶粒、铝污泥

4	COD	钢渣、麦饭石、回收塑料、铝污泥、生物陶瓷
5	重金属	沸石、磁铁矿石、砾石、锰砂、陶粒、蛭石、草皮、生物陶瓷
6	病原微生物	生物炭、无烟煤、水稻土、沸石
7	石油类	沸石、蛭石、果壳、生物炭

施工方案

各类材料的吸附除污能力比较：

表 2-8　各类材料吸附能力比较

材料种类	氨氮去除能力（mg/kg)	TP 去除能力（mg/kg)
沸石	2389	717
石灰岩	/	667
钢渣	/	2864～35500
火山岩	311	1103
页岩	/	435
粉煤灰制品	/	5510～44620
加气混凝土块	/	5590～535000
沸石泥炭水泥复合材料	131	31

沸石对污染物具有良好的去除效果，但购买、铺设成本较高。综上所述及项目现状特点，考虑河道基底主要功能作用及铺设成本，选择砾石稳固材料作为河道基底修复基质，为构建丰富多样的水生态系统提供良好条件。

初村河干流河底微地形改造主要集中在河道上游 3km，厚度 200mm，改造量约 30000m^3。铺设砾石稳固材料 2700m^3。

朱家寨水库支流河道长约 2.5km，沟渠平均宽度约 3~4m，利用现有地形，对沟渠进行杂物清理，基底平整、疏通等，修整量约为 1500m^3。

西石岭支流河道长约 2.3km，沟渠平均宽度约 6~15m，利用现有地形，对沟渠进行杂物清理，基底平整、疏通等，修整量约为 5400m^3。

东车门夼支流生态沟渠建设长度约 4.9km，沟渠平均宽度约 5~10m，利用现有地形，对沟渠进行杂物清理，基底平整、疏通等，修整量约为 4980m^3。

初河北支流生态沟渠建设长度约 3.4km，沟渠平均宽度约 3~8m，利用现有地形，对沟渠进行杂物清理，基底平整、疏通等，修整量约为 2600m^3。

各工程量统计见下表。

施工方案

表 2-9　内源污染清理和基底改良工程量统计

项目	初村河干流	朱家寨水库支流	西石岭支流	东车门夼支流	初河北支流
污染底泥清理	20000m^3	0	0	0	0
基底修整	30000m^3	1500m^3	5400m^3	4980m^3	2600m^3
稳固材料	2700m^3	0	0	0	0

（五）水生植物群落构建

大型水生植物在其生长过程中，具有过量吸收 N、P 等营养元素的能力。相关研究表明，水生植物的 N 和 P 含量都达到或超过生长所需最低的 N 和阈值，代表性浮叶植物和沉水植物的 N、P 含量随着湖泊营养水平提高呈现规律性变化。与藻类相比，氮、磷在水生植物体内储存更加稳定，因为其生命周期更长。当水生植物被转移出水生生态系统时，被吸收的营养物质也随之移出了水体，从而达到净化的目的。

水生植物种植遵循以下两个原则：生物适应性及生物多样性原则，即移植植物以本地原有植物为主，避免河滩地种植物种的单一性，合理搭配挺水植物和沉水植物。

通过河底微地形改造，强化河道的水系交换，在河道内形成不同水深的区域。在浅水处（0~0.6m），可选择具较强净化能力的挺水植物；水深较深处（0.7~1.5m），选择具有净化能力的沉水植物。不同植物分片进行种植，通过构建、修复水生植被，以提高河道水域生态系统的水质净化能力及生态稳定性。

1、挺水植物群落构建

（1）设计原理

挺水植物是指根、茎生长在底泥之中，植物体茎、叶挺出水面。其挺出水面部分具有陆生植物的特征，而水下的部分则具有水生植物的特征，因此挺水植物能通过吸收水和底泥中 N、P 等营养物质改善水质，并且通过对水体中营养元素的竞争抑制藻类的繁殖，起到克藻的作用。挺水植物能通过植株的阻拦作用和植物根际微生物分泌粘液的凝聚作用使水体中的悬浮物及高分子有机物沉降，从而降低水的浑浊度，由此可见挺水植物的形态指标可影响水体水动力过程、流速、流向等，其分布情况对水质动态过程的影响十分重要。水葱、再力花和黄花鸢尾对水体中氮和磷均有显著的去除效果。

（2）挺水植物选择原则

施工方案

1）能适应当地生长的植物或天然原存的优势种。

2）净化效果好，去污能力强。选择对氮、磷等污染物有较高净化率的品种；

3）景观效果好：充分考虑空间、层次，实现水生植物景观化；

4）季节与空间搭配原则。根据本地地区气候水文特征，选择不同类型的品种进行搭配，在季节转换过程中要选择适应当地气候的品种，并根据空间情况(如底质等)进行搭配，实现水下沉水植物的一年四季的自然更替和生物多样性；地区寒冷，昼夜温差大，选择水生植物要考虑到耐寒性和越冬条件；

5）生态安全，防止外来物种入侵，以广布种和本土种为主；

6）便于管理，选择的品种容易管理，减少维护工作量。

（3）挺水植物品种介绍

根据现场踏勘，发现项目区域挺水植物群落比较单一，需对本项目的挺水植物进行恢复。根据应用效果和实际种植情况，主要选择的挺水植物品种包括：芦苇、黄花鸢尾、香蒲、水葱、再力花。工程应用所涉及的挺水植物物种在山东地区均为常见物种，非外来物种。

表 2-10　工程选用挺水植物介绍

名称	开花月份	适宜生长水深	成熟体高度	花朵大小、颜色	种植密度（株、丛/m^2）
芦苇	禾本科芦苇属的多年生草本植物	其最适水深20-60厘米，亦能耐70-80厘米的深水	秆直立，高1-3米	圆锥状花序微向下弯垂，下部枝腋间有白色柔毛；果实呈披针形；花期在7月；果期在8~11月	25~36
黄花鸢尾	多年生湿生或挺水宿根草本植物，植株高大，根茎短粗	水深不超过25厘米左右	高60-100厘米	花期5-6月份，花黄色，叶片披针10-11厘米	5~10
香蒲	香蒲科香蒲属的多年生水生或沼生草本植物	水深不超过50厘米左右	高40-100厘米	小坚果椭圆形至长椭圆形，花果期5-8月	9~25
水葱	莎草科的多年生草本植物，匍匐根状茎粗壮，具许多须根	水深不超过50厘米	圆柱状，高100-200厘米	花果期6-9月，长侧枝聚繖花序，棕色或紫褐色	4~7
再力花	多年生挺水草本植物，叶卵状披针形，复总状花序	其最适水深20-60厘米，亦能耐70-80厘米	高1-2.5米，叶柄40-80厘米，叶片卵状20-50	花果期4-10月，灰蓝色，边缘紫色	3~6

		的深水	厘米		

（4）种植方式

在各分区河道水陆交错带，常水位上下 1m 范围内种植挺水植物。种植前，需对水陆交错带进行边坡整理。

（5）工程量统计

表 2-11　工程选用挺水植物工程量统计（单位：m^2）

名称	初村河干流	朱家寨水库支流	西石岭支流	东车门夼支流	初河北支流
芦苇	48000	320	1300	1200	620
黄花鸢尾	12000	80	330	350	160
香蒲	24000	160	660	630	300
水葱	12000	80	340	310	150
再力花	24000	160	650	630	320
合计	120000	800	3280	3120	1550

施工方案

2、沉水植物群落构建

（1）设计原理

对水体实施生态修复，其主要核心是水体中沉水植物的恢复与重建。沉水植物能够固定沉积物，有效防止风浪扰动造成沉积物再悬浮致使内源污染释放，还可以通过根部输氧作用提升沉积物-水界面的氧化还原电位，抑制沉积物中磷的再释放；同时其生长和收割将有效削减水体中的营养负荷；通过沉水植物群落的的构建，可以大幅度降低水体氨氮，吸收水中的营养盐，竞争养分和光照，抑制藻类生长，避免水中富氧化，同时为水生动物提供庇护所，食物和产卵环境，从而构建起一个生态链平衡系统，进而逐步修复重建水域生态系统，提高水域生物多样性以及自净能力，最终形成稳定健康的水域生态系统全面改善水域生态环境质量。

（2）沉水植物选择原则

1）效果好，去污能力强：选择对河水中氮、磷等污染物有较高的净化率的品种，以降低河道内源负荷，防止富营养化。

2）空间搭配原则：根据沉水植物的生态习性选择不同类型的品种进行搭配，在季节转换过程中要选择适应当地气候的品种，并根据空间情况(如底质等)进

施工方案

行搭配，不仅能保证沉水植物的正常生长还能增加多样性。

3）安全：为防止外来物种入侵带来生态灾害，湿地内植物尽量选取本土品种或外来本土安全品种。繁殖力强的、不易控制生长区域的品种不宜选择，应选择繁殖能力和生长区域均可控的品种。

4）容易管理：在满足以上要求的基础上，尽量使选择的品种容易管理，减少维护的工作量。

（3）沉水植物品种介绍

沉水植物是水生态系统建立和运行的基础。通过科学的技术手段创造适合沉水植物生长的良好环境，充分利用沉水植物的环境改善功能，优化、培植净化能力强、耐污性能好的土著物种，包括狐尾藻、苦草、马来眼子菜、篦齿眼子菜、黑藻等，在水体中一年四季、全方位、立体配置、优化的植物群落。本工程面积大、水深较深，采用一半的沉水植物生长效果较差，因此需要选取生长速度快、适宜深水区的品种。

根据现场踏勘，发现河道沉水植物群落比较匮乏，需对河道内的沉水植物进行恢复。根据应用效果和实际种植情况，主要选择的沉水植物品种包括：苦草、马来眼子菜、篦齿眼子菜、狐尾藻、黑藻。工成应用说设计的沉水植物物种在山东地区均为常见物种，非外来物种。

表 2-12　工程选用沉水植物介绍

名称	开花月份	适宜生长水深	成熟体高度	花朵大小、颜色	种植密度（株、丛/m^2）
苦草	8 月上中旬开始，苦草陆续开花	1.0 米左右	高度 0.5-1 米	花外轮红粉色	16~25
马来眼子菜	花果期 6-10 月	适宜生长水深为 2-3 米	高度 2-3 米	穗状花序顶生或假腋生；雄蕊 4 枚，心皮 3~4 枚，褐色	25~36
篦齿眼子菜	花果期 5-10 月	适宜生长水深为 2-3 米	高度 2-3 米	穗状花序，花数朵	25~36
狐尾藻	花果期 6-8 月	适宜生长水深为 2-3 米	高度 2-3 米	穗状花序，生于水上，顶生或腋生；花无柄，雌雄同株	6~9
黑藻	花果期 5-10 月	适宜生长水深为≤2 米	高度 1-2 米	白色或粉红色	9~16

（4）种植方式

施工方案

带水作业，可采用叉子种植法、抛掷法种植。

（5）工程量统计

表 2-13　工程选用挺水植物工程量统计（单位：m^2）

名称	初村河干流	朱家寨水库支流	西石岭支流	东车门夼支流	初河北支流
苦草	58500	360	1500	1400	710
马来眼子菜	39000	240	1000	950	470
篦齿眼子菜	19500	120	500	470	240
狐尾藻	39000	240	1070	960	470
黑藻	39000	240	1000	940	480
合计	195000	1200	5070	4720	2370

3、水生植物物种介绍

芦苇

黄花鸢尾

香蒲

水葱

再力花

苦草

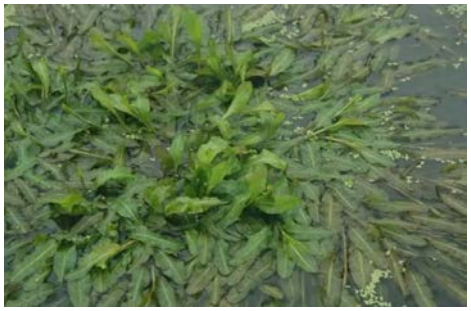
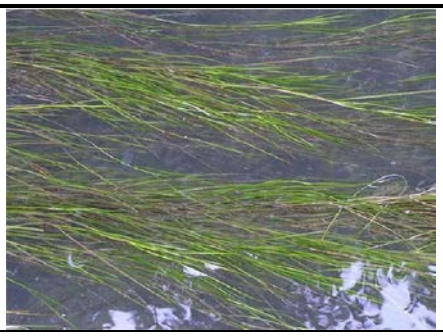
		
	马来眼子菜	篦齿眼子菜
	狐尾藻	黑藻

图 3　水生植物示意

施工方案

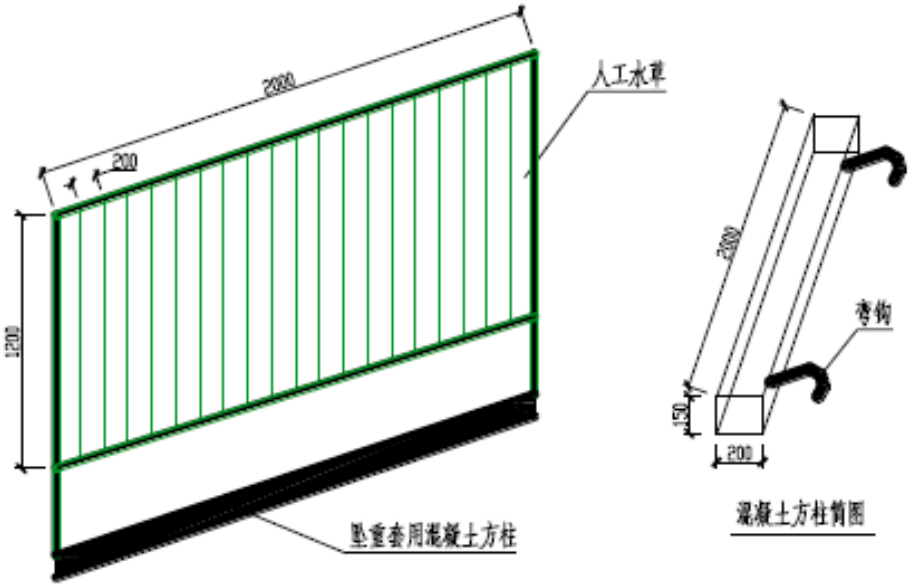
（六）原位强化修复

为进一步保障河道冬季水质及应对污染负荷加重的情况，对河道水质较差区段进行原位处理措施，布置沉水仿生载体等原位处理措施，进一步保障河道水质。

1、设计原理

生物飘带技术是一种可以改善水质的原位净化技术，不需要任何动力和能源，具有较好的生态安全性；具有降低 COD、TP 和 TN 的功能；在较短的时间内能显著提高富营养水体透明度，为水体水生植被恢复与重建营造一个适宜的理化环境。生物飘带主要功能是恢复水体中的微生物群落，生物飘带是一种具有特殊微观结构和功能的沉水型仿生微生物载体，是一种新型人工合成接触材料，它以耐污染、有一定弹性的人工材料，仿照水生植物设计成具有较大比表面积的新型仿生载体。载体底部通过配重套筒固定在河床上，近似垂直地漂浮在水中，可以因地制宜，根据现场实际情况调整布设方式，大大增加了生物填料与水体的接触面积，提高了应用范围和处理能力。生物飘带特性：（1）新型生物膜载体，固着性能良好，废水与生物膜接触效率高，可快速除氮除磷、抑制藻类生长。（2）比表面积大，空隙率高。（3）载体上会依次形成好氧、

施工方案	兼氧和厌氧三个反应区，在硝化和反硝化的作用下，进而高效的脱氮除磷；（4）化学及生物学的稳定性强，无毒无有害物质，不造成二次污染。（5）具有耐腐蚀，耐生物作用，耐光照，耐低温，耐老化等性能。（6）放在水中呈悬浮状态，不会影响河道的行洪、泄洪，冬季不用收割。（7）还能为水生生物营造良好的栖息环境。（8）投资小、安装简单。 2、污染物去除机理 （1）BOD_5 的去除原理沉水型仿生载体具有巨大的活性生物接触表面，大量的微生物附着在沉水型仿生载体表面。污水和沉水型仿生载体表面生物膜的接触过程中，通过对有机营养物的吸附、生物氧化等环节，对水体中的溶解性有机物进行降解。 有机物一部分被微生物分解和转化，最终形成各种代谢产物（CO_2、H_2O、矿化物等），同时为微生物的生长和代谢提供能量；另一部分被微生物同化，形成新的微生物组分。生物膜及矿化物在阿科蔓表面不断积累和脱落，为水底微生物、水生植物对水体的进一步生物净化提供条件，最终高效去除水体中的BOD_5。由于沉水型仿生载体微生物系统的高效性和完整性，对有机物的降解更充分，污泥产量少。 （2）氮的去除原理 沉水型仿生载体具有高比表面积的三维结构，其中包括大量的纤维和疏松的孔隙，超级编织技术在表层形成的微 A/O 环境，从而为硝化、反硝化作用的细菌群落繁殖以及藻类生长创造适宜的条件，这种特征是非常重要的。氮在自然界以各种形态进行着循环转换，沉水型仿生载体上生长的藻类能利用水中多种无机氮，在光合过程以及随后的同化过程中，逐步形成各种含氮有机物，有机氮如蛋白质经水解为氨基酸。在微生物作用下分解为氨氮，氨氮在硝化细菌作用下转化为亚硝态氮和硝态氮。另外，亚硝态氮和硝态氮在厌氧条件下在脱氮菌作用下转化为氮气逸到大气中；一部分被藻类吸收，而藻类又会被底栖动物及鱼类食用，从而达到高效的去除总氮的目的。 （3）磷的去除原理 在沉水型仿生载体水生态系统中，水体中磷可通过两条途径去除。一方面磷被细菌、藻类和水生植物吸收，细菌和藻类又被底栖动物或鱼类所摄食，最后鱼类的捕捞将磷从水中去除；另一方面，沉水型仿生载体上的微生物（如高

施工方案	效聚磷菌）过量摄取水体中的磷并将其同化为自身结构或转化为稳定的矿化组织，随着生物膜的剥落沉积在底泥中，通过底泥的清除把磷彻底从水中去除。 设备参数： 规格：2.0m×1.0m 安装密度：两侧各四排，排间距 2m，安装间距 2m 数量：8000m^2 具体安装详见图 4、图 5。  图 4　BDF 型沉水仿生载体安装大样图 图 5　BDF 型沉水仿生载体安装流程图

施工方案	（七）配套设施 安全警示牌 3 个。科普展板 1 个。 三、河岸生态缓冲带 主要功能：拦截和降解地表径流中的多种污染物，通过吸收、沉积、过滤等作用阻止或者去除坡面径流中的沉积物、有机质、营养物质以及农业杀虫剂等污染物质进入水体。 （一）边坡整理 边坡地形地貌改造应衔接汇水区域地形，使得径流均匀流入缓冲带区域。在总体坡度控制条件下，允许河岸带的地势起伏及小洼地存在。 地形地貌改造主要包括侵占物拆除、地形平整和重建。拆除侵占河流生态边坡的设施后，根据植被恢复要求，因地制宜对地形进行整理，一般无需调整底质的物理化学特性。 （二）生态缓冲带 河湖生态缓冲带是指陆地生态系统与河道水域生态系统之间的连接带和过渡区，包括从河湖多年平均最低水位线向陆域延伸一定距离的空间范围，其主要功能是隔离人为干扰对河湖负面影响、保护河湖生物多样性、减少面源污染。河湖生态缓冲带由水位变幅区和陆域缓冲区两部分构成。水位变幅区是多年平均最低水位线和多年平均最高水位线之间的区域；陆域缓冲区是由多年平均最高水位线向陆域延伸一定范围的岸带空间，具体宽度根据河湖岸带类型确定。 根据河流与河岸带现状问题，首先应去除干扰。对于农田、养殖塘等侵占岸线情况，应按确定的缓冲带范围有序退出，其他土地利用类型应根据实际情况，尽量降低人为干扰对河岸生态缓冲带生态功能的影响。进而按照河岸生态缓冲带空间结构，开展修复。 本项目河岸生态缓冲带主要开展陆域缓冲区生态修复，范围为河流多年平均最高水位线以上陆域区域，主要修复措施包括基底修复、陆域植物群落构建与物种配置。另外，对有护岸需求的河岸带，应选择生态型护岸。缓冲带功能强化措施，主要包括湿地、生态拦截沟、绿篱隔离带、下凹式绿地、生态塘及生物滞留带等措施或组合技术措施，达到拦截初期雨水及阻控面源污染物的功能，提高缓冲带水质净化效果。

施工方案	陆域缓冲区生态修复重点构建乔木-灌木-草本植被带，生态修复内容主要包括基底修复、植物群落修复和物种配置。 （1）基底修复 陆域缓冲区基底地形地貌改造应衔接汇水区域地形，使得径流均匀流入缓冲带区域。在总体坡度控制条件下，允许河岸带的地势起伏及小洼地存在。基底地形地貌改造主要包括侵占物拆除、地形平整和重建。拆除侵占河流生态缓冲带的构筑物后，根据植被恢复要求，因地制宜对地形进行整理，一般无需调整底质的物理化学特性。 （2）植物群落构建 植物的选取应遵循自然规律，尽量选择本地优势物种，慎重引进外来植物品种，且宜选择对氮、磷等污染物去除能力较强、用途广泛、经济价值较高、观赏性强的物种；同时应考虑常绿树种与落叶树种混交、深根系植物和浅根系植物搭配、乔灌草相结合等。植物搭配可采用乔木+灌木+草本、乔木+草本、灌木+草本配置方式。 乔灌草植被区域一般分为邻水区、中间过渡区和近陆区（见图 6）。邻水区位于河流水陆交错区，以乔木林带为主，可保护堤岸、去除污染物并为野生动物提供栖息地，宽度一般不低于 5 m；中间过渡区以乔灌木树种为主，可减少河岸侵蚀、截留泥沙、吸收滞纳营养物质、增加野生动物栖息地，宽度一般不低于 15 m；近陆区位于外侧远离河岸的区域，主要以草类植物为主，可穿插配置灌木，用于阻滞地表径流中的颗粒物，吸收氮、磷，降解农药等污染物，宽度一般不低于 6 m。 地表径流进入生态缓冲带前，可通过设置草障分散径流。草障宜选取茎杆较硬的草本植物，平行于缓冲带种植，起到屏障减缓和蓄集径流，促进径流中颗粒物的入渗和沉积的作用。

施工方案

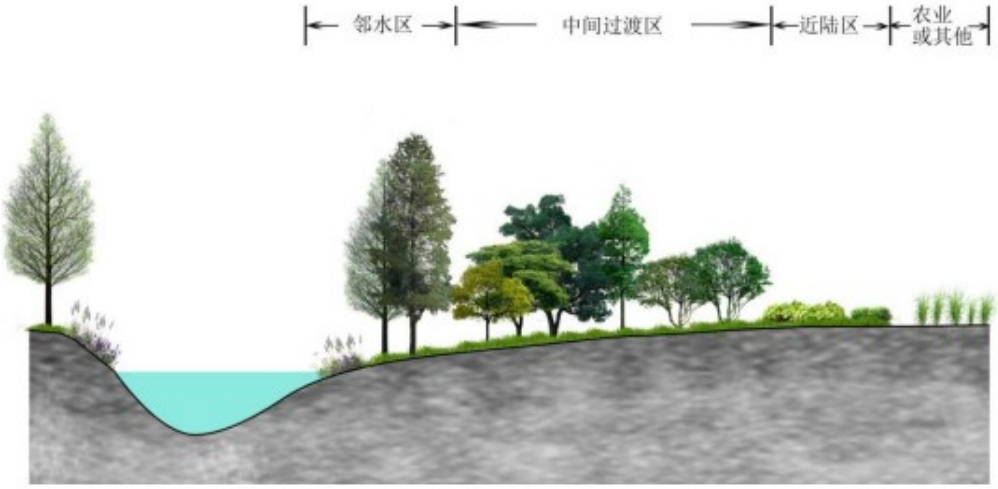


图 6　典型河湖生态缓冲带结构

（3）物种配置

树（草）种选择。选择根系发达、耐水湿、固持土壤、培肥改土能力强的植物种类。不同区域的选择如下：邻水区选择根系发达、生长量大、固土力强、耐水湿水淹的乔灌树种；中间过渡区选择根量多、根系分布广、改良土壤作用强，生长量大、生长稳定、抗逆性强的乔灌树种和草本植物；近陆区选择根系发达、生长旺盛、固土力强、氮磷营养物质吸收能力强的草本植物。

自然乔草带修复，宜注重与现有植被物种的融合，采用小片区种植方式，细化植物种类和布局，在乔草带内铺设透水铺装，满足群众休闲娱乐需求；灌草带以彩叶灌木、花灌木为主，采用孤植、丛植和行列栽植。植物选用根系发达、冠幅大、防风保水能力强的乔木树种，以达到稳固河岸、减少泥沙和污染物入河的目的。

灌草带可以缩窄其设计宽度，为乔草带保留更多空间，防治水土流失。村落和农田地区缓冲带内乔草带修复宜根据地区偏远程度选择，远离农村的地区，可种植根系发达、冠幅大、防风保水能力强的乔木树种。

本工程缓冲带植被物种（1）小乔木选择国槐、白蜡、栾树、紫叶李、碧桃；（2）灌木选择红叶石楠、紫薇、木槿、连翘；（3）地被植物选择苜蓿、丰花月季、地被石竹。

施工方案

国槐

白蜡

紫叶李

碧桃

红叶石楠

紫薇

苜蓿

丰花月季

图 7　缓冲带选择植物示意

（三）河岸缓冲带修复工程量

施工方案	本工程内容为对河道两侧岸带在实际植被覆盖及分布的基础上进行乔木、灌木和草本植物的种植和补种；在现有陆上岸带分布的情况下，充分利用当前土地进行河岸缓冲带修复，同时确保“退、守、补”的原则，因地制宜划定缓冲带区域（守），优先退出缓冲带内破坏生态环境的活动（退），对缓冲带内受损区域实施生态保护修复（补）。 初村河干流河道长度约 10.5km，需开展河岸缓冲带修复的两岸河道总长度为 13km，平均宽度约为 8m。岸坡修整土方调整 30000m^3，草皮面积 104000m^2，乔灌木 7370 株。 考虑到初村河支流河道宽度普遍较窄，水域系统重建时基底修整工程量已包含岸坡修整，因此，缓冲带修复工程不再重复计算基底修整工程量。 朱家寨水库支流河道长约 2.5km，源自朱家寨水库，支流北侧有朱家寨村和北宅库村，大部分河段为道路，支流南侧为农田，两岸修复总长度约 1.6km，修复平均宽度 2m，草皮面积约为 3200m^2，乔灌木 990 株。 西石岭支流河道长约 2.3km，支流北侧大部分河段为道路，修复长度约 600m，修复平均宽度 2m，南岸为村庄、住宅和农田，修复长度 550m，修复平均宽度约为 2m，草皮面积约为 2300m^2，乔灌木 650 株。 东车门夼支流河道长约 4.9km，支流北岸修复长度 2.6km，南岸修复长度 2.1km，修复平均宽度约为 2m，草皮面积约为 9400m^2，乔灌木 2580 株。 初河北支流河道长约 3.4km，由于初河北支流河道较窄，几乎全程穿过村庄住宅等区域，不具备开展河岸缓冲带建设的条件，故不在初河北支流开展缓冲带修复。但应加强排查，定期清理周边垃圾，杜绝外源污染。 （四）典型设计图纸

施工方案

图 8（A） 初村河某位置平面布置图

施工方案

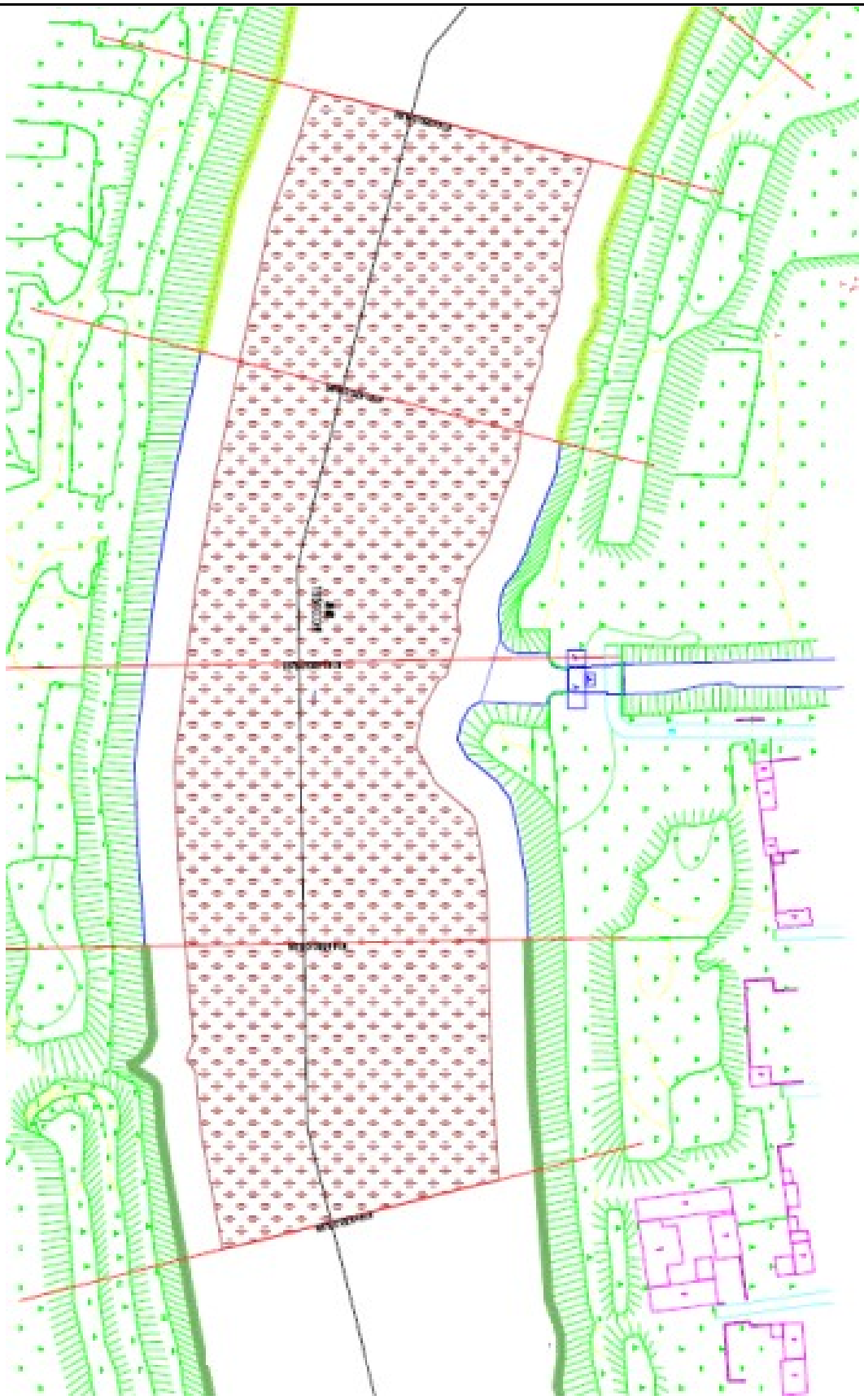


图 8（B） 初村河某位置平面布置图

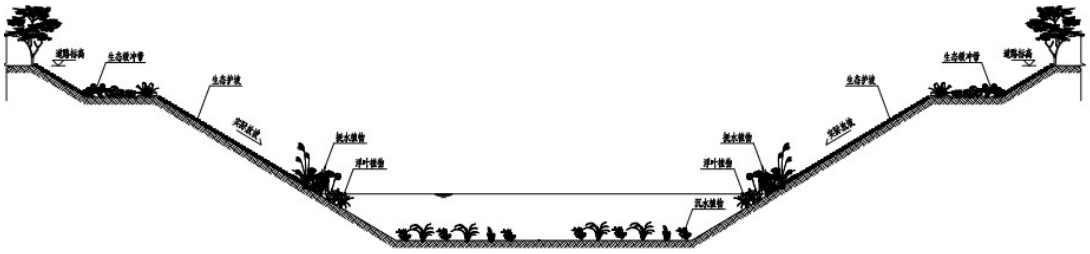
<table>
<tr>
<td>施工方案</td>
<td>


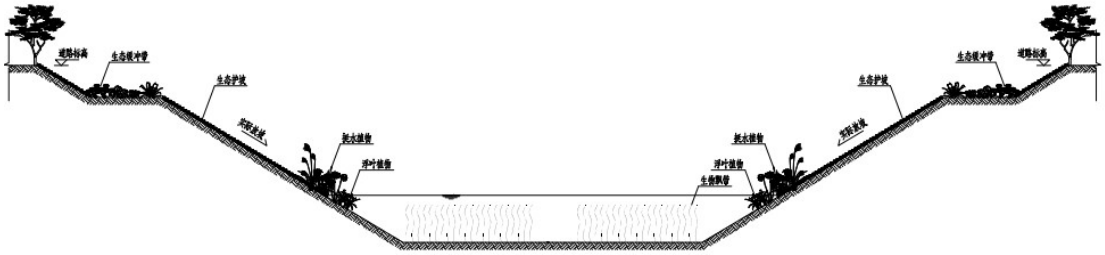
图 9（A） 初村河某位置断面图（种植沉水植物）


图 9（B） 初村河某位置断面图（设置人工水草）
</td>
</tr>
<tr>
<td>其他</td>
<td>
本项目施工区域内地形地貌良好，无地质灾害隐患。气候适宜，旱季雨季分明。交通发达，施工机械、设备、材料等运输便利。市政公用配套设施齐全，水、电等供给满足生产生活需求。以上，本项目具有良好的施工条件。
根据场区建设条件，采用多个工作面同时平行作业的方法进行施工建设。拟定本项目施工期从 2026 年 4 月至 2027 年 3 月，共计 12 个月。
施工人员约 35 人，均从本地招收，不设住宿，施工人员就餐统一配送。
</td>
</tr>
</table>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**1、主体功能区划** 根据《山东省国土空间规划（2021—2035 年）》，城市化地区县（市、区）共 67 个，其中国家级 49 个、省级 18 个，主要集中在济南、青岛都市圈的核心区域，设区市市辖区，以及胶济、京沪等重要交通廊道和枢纽地区，是绿色低碳高质量发展的主要动力源、区域协调发展的重要支撑点。项目区属于国家级城市化地区及国家级农产品主产区，本项目与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》国家级和省级主体功能区分布图位置关系见附图 5。 **2、生态功能区划** 根据《山东省国土空间总体规划（2021-2035 年）》，构建“一群双核、两屏三带、三区九田”的国土空间开发保护总体格局。立足全省国土空间开发保护现状，坚守耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界以及自然灾害风险控制线等各类空间发展底线，落实主体功能区战略，衔接“一群两心三圈”区域布局，在全省范围内构建“一群双核、两屏三带、三区九田”的国土空间开发保护总体格局。以济南、青岛为核心，建成具有全球影响力的山东半岛城市群，形成“一群双核”城镇空间布局。筑牢鲁中南山地丘陵、鲁东低山丘陵生态屏障，保育沿黄、沿海、沿大运河生态带，构筑以“两屏三带”为重点的生态安全格局。本项目不位于生态保护红线、重要生态空间及生态带，本项目与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》重点生态功能区格局优化图位置关系见附图 6。 **3、水功能区划情况** 本项目涉及的河流主要为初村河，初村河位于威海市区西南部，初村镇境内，故以初村河为名，属季节性河流，起点为临港区汪疃镇王家产村王家山和三家庄村三官庵，终点为高区初村镇东马山村入海口，全长 10.5km，流域面积 45 平方公里，河床宽 60 米，多年平均年径流量为 1007 万立方米。初村河在初村镇范围内有四条主要支流，分别为：朱家寨支流、西石岭支流、

生态环境现状	东车门夼支流和初河北支流。 初村河设有 1 处市控断面，为东桥断面，现阶段按“增 III”的工作要求，考核目标为地表水 III 类。 初村河水系分布示意图见附图 7。 根据《威海市水功能区划》，在 11 条河流进行了水功能区划，共划分一级水功能区 11 个，二级水功能区 29 个，区划河长 435.2km。威海市水功能区划范围包括母猪河、乳山河、黄垒河、青龙河、昌阳河、沽河、小落河、车道河、石家河、五渚河、初村河，共 11 条河流。 根据威海市一级水功能区划成果统计表，初村河功能区名称为初村河威海开发利用区，从源头到入海口功能区长度为 8.9km，功能区面积 49.8km^2，现状水质为Ⅴ类，水质目标为Ⅳ类，区划依据为工业用水、农业用水。 根据威海市二级水功能区划成果统计表，初村河为初村河高区工业用水区，从源头到入海口，控制断面为初村中桥，功能区长度为 8.9km，功能区面积 49.8km^2，功能排序为工业用水、农业用水，现状水质为Ⅴ类，水质目标为Ⅳ类，区划依据为工业用水、农业用水。 威海市一级、二级水功能区区划图见附图 8、附图 9。 **4、生态环境现状** （1）土壤类型 根据国家土壤信息服务平台，项目所在区域分布的土壤类型主要为棕堰土和麻石土。 棕堰土主要性状：土体质地较均一，以砂质粘壤土为主，并有少量砾石，pH5.5~6.9，呈微酸性；盐基饱和度 78~84%，阳离子交换量 10~15me/100g 土。Btmo 层有少量粘粒胶膜和少量铁子，粘化值 1.1~1.2。 麻石土主要性状：土体中砾石含量较多，质地多为砂质壤土，砂粒平均占 75.34%。土壤 Ph6.0~7.2，微酸性至中性。阳离子交换量 7me/100g 土左右。 （2）植被、生物多样性 威海市境内植被以木本植物为主，具有明显的次生性质。全市的林地总

生态环境现状

面积有 17.2 万公顷，森林覆盖率达到 34.2%。全市野生植物按经济价值和用途可分为牧草类、淀粉糖类、油脂类、纤维类、芳香油类、鞣质栲胶类、土农药类及药材类等 8 大类。

野生动物资源中，兽类品种为数不多，鸟类品种资源比较丰富。兽类主要品种有梅花鹿、狐狸、豹猫、刺猬、蝙蝠、水鼠、大家鼠、小家鼠、草兔、黄鼠狼、獾、狼、大仓鼠等。两栖类主要品种有大蟾蜍、黑斑蛙、金钱蛙、北方狭口蛙、东方铃蟾。爬行类主要品种有麻蝎、壁虎、红点锦蛇、虎斑游蛇、黄脊游蛇、乌龟、鳖、山地麻蝎、草蜥、蝮蛇、海龟、海蛇等。鸟类有 250 多种，其中以旅鸟为主，占 70%以上，候鸟和留鸟种类较少。常见的鸟类有麻雀、黄鹂、斑鸠、八哥、百灵、燕子、乌鸦、布谷鸟、啄木鸟、猫头鹰、野鸡、布鸽、雁鹭、海鸥等。列入国家保护的野生动物一级的有梅花鹿、中华秋沙鸭、金雕、黑鹳 4 种，二级的有大天鹅、鸳鸯、灰鹤、苍鹰等 12 种；其余鸟类及狐狸、豹猫、獾、黄鼬、刺猬等列入山东省重点保护野生动物。

（3）生态保护目标

全市生态环境状况持续改善，达到国家生态文明建设示范市要求。

5、环境质量现状

（1）环境空气

根据威海市生态环境局发布的 2024 年《威海市生态环境质量公报》，威海市区 2024 年环境空气年度统计监测结果见下表。

表 3-1　威海市 2024 年环境空气年度统计监测结果（单位：μg/m^3）

项目	SO_2 年均值	NO_2 年均值	PM_{10} 年均值	$PM_{2.5}$ 年均值	一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数	臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数
数值	6	15	36	19	0.7mg/m^3	146
标准值	60	40	70	35	4.0mg/m^3	160

由上表可知，项目所在区域环境空气质量符合应执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地表水

全市 13 条重点河流水质达标率 100%。其中 12 条水质优于或达到国家《地

生态环境现状	表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，占 92.3%，无劣Ⅴ类河流。 全市 12 个主要饮用水水源地水质继续保持优良状态。崮山水库、所前泊水库、郭格庄水库、武林水库、米山水库、坤龙水库、后龙河水库、逍遥水库、湾头水库、纸坊水库、龙角山水库和乳山河水源地水质均达到或优于国家《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，水质达标率 100%。 收集初村河东桥断面 2023 年 1 月-2024 年 5 月水质监测数据，统计如下：

表 3-2　初村河东桥断面例行监测数据

采样时间	pH（无量纲）	高锰酸盐指数（mg/L）	生化需氧量（mg/L）	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）	总磷（mg/L）	总氮（mg/L）
2023.1	7.9	3	2	12	0.59	0.1	6.01
2023.2	7.7	4.2	-1	19	1.88	0.09	8.75
2023.3	7.8	3.5	-1	18	0.62	0.05	4.2
2023.4	7.3	3.3	-1	14	0.34	0.06	9.12
2023.5	7	3.9	-1	14	0.42	0.11	2.77
2023.6	8.2	3.5	-1	12	0.43	0.12	1.72
2023.7	7.3	3.8	-1	15	0.2	0.12	2.58
2023.8	7.3	3.8	-1	15	0.2	0.12	2.58
2023.9	7.5	3.9	-1	13	0.31	0.13	5.26
2023.10	7.7	2.6	1.9	16	0.108	0.11	6.86
2023.11	7.6	3	-1	18	1.48	0.1	6.62
2023.12	7.7	3	-1	17	0.68	0.05	3.95
2024.1	7.7	3.3	4.4	17	0.678	0.08	5.5
2024.2	7.9	2.6	-1	17	0.495	0.09	6.67
2024.3	7.9	2.4	-1	17	0.17	0.04	5.44
2024.4	7.8	3.6	2	15	0.189	0.02	4.04
2024.5	7.7	4.5	-1	16	0.24	0.07	2.87
III类水标准	6~9	6	4	20	1.0	0.2	-
Ⅳ类水标准	6~9	10	6	30	1.5	0.3	-

由表可见，初村河东桥断面地表水超标指标主要为氨氮和生化需氧量。其中，2023 年 2 月、11 月氨氮浓度均超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值（氨氮≤1.0mg/L），1 月份浓度为 1.88mg/L，11 月份浓度为 1.48mg/L。氨氮可综合反应水体中主要耗氧污染物，超标发生

生态环境现状

在当地冬季枯水期，分析原因可能是受河道内源影响较大，初村河自我净化能力较低，造成氨氮超标。生化需氧量超标时间同样在冬季，月份为 2024 年 1 月，浓度为 4.4mg/L。

2024 年 3 月 11 日，该项目的可研项目组在初村河干流与支流开展采样检测工作，采样点位见图 10，检测点位及统计检测数据见表 3-3。

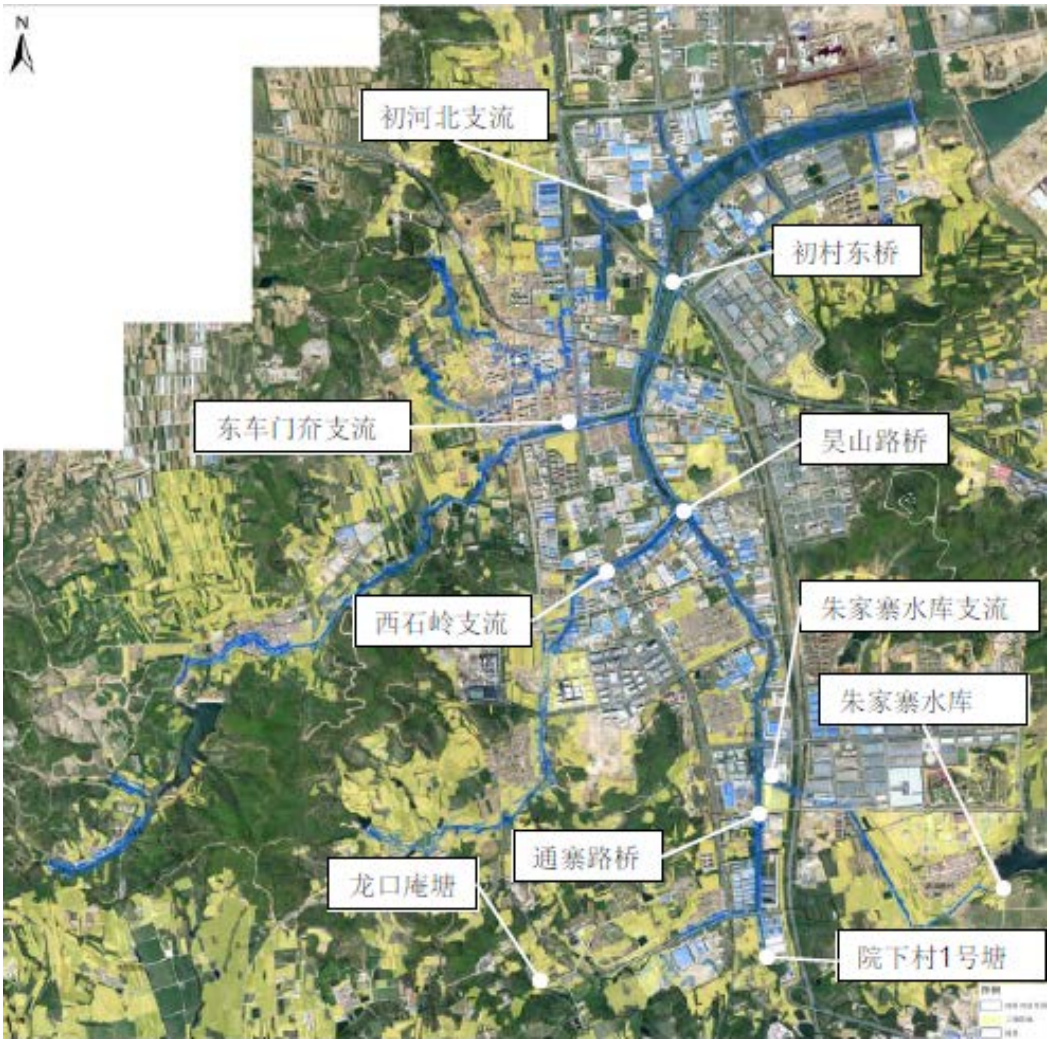


图 10　初村河水质监测点位

表 3-3　初村河地表水监测数据

点位	位置	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）	总磷（mg/L）
1	朱家寨水库	13	0.326	0.11
2	朱家寨水库支流	15	0.286	0.08
3	院下村 1 号塘	17	0.180	0.08
4	龙口庵塘	14	0.096	0.08
5	西石岭支流	16	0.450	0.06
6	东车门夼支流	19	1.026	0.23

7	初河北支流	28	1.336	0.18
8	通寨路桥（干流）	15	0.432	0.11
9	昊山路桥（干流）	17	0.556	0.08
10	初村东桥（干流）	21	0.835	0.06
III类水标准		20	1.0	0.2

生态环境现状

从初村河主河道来看，共采集 4 个点位样品，分别为 3#院下村 1 号塘（河道起始点）、8#通寨路桥、9#昊山路桥、10#初村东桥（市控断面），点位 COD_{Cr} 浓度分别为 17mg/L、15mg/L、17mg/L 和 21mg/L，其中，院下村 1 号塘基本位于初村河起点，水质可以达到《地表水环境质量》（GB3838-2002）的III类水标准，自南向北途径通寨路桥、昊山路桥均可保持III类水标准，至初村东桥市控断面处 COD_{Cr} 检测数据为 21mg/L，略超过III类水标准。

从初村河支流来看，自南向北，朱家寨水库支流和西石岭支流整体水质较好，为III类水。东车门夼支流的 NH_3-N 和 TP 超标，超标倍数分别为 1.026 和 1.15，初河北支流的 COD_{Cr}、NH_3-N 超标，超标倍数为 1.4 和 1.336，初河北支流地表水水质污染相对较重。

2026 年 1 月 3 日，山东佳诺检测股份有限公司在初村河干流 2 个点位开展底泥采样检测工作，检测点位及统计检测数据见下表。

表 3-4　初村河底泥检测数据

点位		通寨路桥下（上游）	初张路桥下（下游，东桥断面）	《底泥重金属污染状况评价技术指南》（DB37/T4471-2021）附录A筛选值标准	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值标准	
具体坐标		121.945831°E 37.417804°N	121.954344°E 37.380519°N			
采样时间		2026 年 01 月 03 日				
检测项目	单位	检测结果			6.5 < pH≤7.5	pH＞7.5
镉	mg/kg	< 0.30	< 0.30	0.6	0.3	0.6
汞	mg/kg	0.065	0.048	0.6	2.4	3.4
砷	mg/kg	2.5	2.0	25	30	25
铅	mg/kg	< 10	10	140	120	170
铬	mg/kg	43	30	300	200	250
铜	mg/kg	21.4	14.2	100	100	100
镍	mg/kg	24	21	100	100	190
锌	mg/kg	90	57	250	250	300

生态环境现状	由表可见，初村河底泥均满足《底泥重金属污染状况评价技术指南》（DB37/T4471-2021）附录 A 筛选值标准，也同时满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018） 表 1 风险筛选值标准（根据表 3.2，初村河 pH 在 6.5 < pH≤7.5、pH＞7.5 区间范围内）。 （3）土壤环境 受污染耕地安全利用率和重点建设用地安全利用率均达到100%。 （4）声环境 全市区域声环境昼间平均等效声级为 53.3 分贝，属“较好”等级。全市道路交通声环境昼间平均等效声级为 65.2 分贝，属“好”等级。 全市各类功能区声环境昼间、夜间平均等效声级均达到相应功能区标准。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	初村河主要水环境问题 （1）农村生活污水 经过现场踏勘发现，流域内无污水处理厂或企业排污口等点源污染，初村河干流自南向北穿过多个村庄。根据《威海火炬高技术产业开发区农村生活污水治理实施方案（修订版）》（2022-06-30），威海火炬高技术产业开发区辖区内共有 40 个行政村，全部位于初村镇，暂未开展生活污水治理的 20 个村，其中有拆迁计划的 13 个村，拆迁上楼后视为完成农村生活污水治理。2022 年完成 24 个村庄生活污水治理任务；到 2023 年完成 31 个村庄生活污水治理任务；到 2025 年力争完成 40 个村庄的生活污水治理任务。 上述初村镇行政村中，初村河及其支流沿线共涉及 18 个村，其中有 11 个村庄完成了搬迁上楼，生活污水纳入市政管网进入初村污水处理厂。两个村庄（冢子庄村、东石岭村）有拆建计划，待搬迁上楼，待搬迁上楼后，生活污水可纳入市政管网进入初村污水处理厂，两个村庄（朱家寨村、东车门夼村）完成了污水收集并具备单村污水治理设施，院下村完成了污水收集并拉运处理。目前余驾前村和四甲村原未完成污水处理，但村庄内有明渠或者暗渠收集污水，可就近分别接入西石岭村或者东石岭村、西南村管网进行处理。 （2）农业面源污染 初村河工程河段流域内污染以农业面源及畜禽养殖污染为主。初村河沿线分部大量农田、林地，干流上游、支流部分河段周边农田侵占严重，河岸、河坡位置被周边居民开发为农田种植玉米、小麦、果园。农田与河道之间距离很近，无明显隔离带。在夏季降雨丰沛时，土壤中残留的化肥、农药等物质会随着雨水进入河流，致使大量的氨氮、总氮、总磷等污染物进入河道，影响河流的水质，增加了河流的污染负荷，从而对断面水质达标产生一定的影响。 （3）河道生态退化 初村河及其支流内沿岸主要自然土坡为主，植被杂乱无章。河道水量较少处存在杂草及垃圾堆积，沿岸部分地块缺乏植被袒护，植被覆盖率低，边坡及岸带不完整，现状河道两岸无树木和地被植物，面源污染物拦截作用低，部分河道被周边居民侵占开发为农田种植玉米或蔬菜。根据河道内部分区域

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	底泥呈黑色，水质较为浑浊，透明度低，部分区域存在不流通情况，部分死水区域浮有大量水绵。 结合冬季和春季对初村河干流及支流的踏勘情况，枯水期初村河干流上游、支流生态径流量较小，水体流动较缓慢，水深较浅，仅在主河槽内有水，滩涂裸露，且滩涂缺乏植被袒护，沿线滩涂植被覆盖率低。河道内植物单一，生物多样性差，大量枯萎的植物无人收割，植物腐烂后污染物会继续释放到水体中，造成水质变差。 整体而言，初村河生境破碎，生态退化，部分河段出现富营养化，面源污染严重，水体自净能力差。 图 11　初村河干流河道现状-冬季 图 12　初村河干流河道现状-春季

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题		
	河道周边农田侵占	河道周边农田侵占
	河道岸坡裸露	河道水土流失

图 13　初村河支流河道内现状

生态环境保护目标	**1、评价等级** 本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线；根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目河道治理最终不影响初村河水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽，不属于水文要素影响型项目；根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目不影响地下水水位，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目周边无天然林、公益林、湿地等生态保护目标；本项目不新增占地，临时施工占地远小于 20km^2；根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），确定生态环境评价等级为三级。 **2、评价范围** 本项目行业类别为五十一、水利 128 河湖整治，不涉及占用或穿（跨）越生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等，本项目施工工程量较小，另外，施工期为枯水期，对河流水文影响较小。参考《交通运输专项规划环境影响评价技术规范 第 3 部分：内河航道规划（征求意见稿）》，内河航道规划评价范围可设定为航道常水位线两侧及弃土区周边 200m 的范围，本项目评价范围确定为治理河道及两侧 150m 范围及施工临时占地及周边 50m 范围。 **3、环境保护目标** 项目治理河段无重要水生动物，无产卵场、索饵场、越冬场等重要生境，调查范围内无受保护的生物、名木古树、重要生态系统，无自然保护区、风景名胜区，无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 本项目环境保护目标见下表。项目周围环境概况与敏感目标图见附图 10。

	表 3-5　区域环境保护目标一览表					
	保护要素	保护对象		方位	距离（m）	保护级别
生态环境保护目标	大气	河段中心线两侧各 150m 范围内居住点等（干流）	姜家庵村	W	110	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
			四甲村	W	85	
			驾前村	W	15	
			北海福地	W	13	
		（朱家寨水库支流）	朱家寨村	N	65	
			新建小区	SW	25	
		（西石岭支流）	纪家口子村	S	28	
			犟子村	NW	30	
			冢子庄村	W	50	
		（东车门夼支流）	东车门夼村	从中穿过		
			东南村	N	55	
			恒山社区 E 区	N	140	
			恒山实验学校	S	50	
			明月苑小区	S	140	
			驾前村	S	28	
			北海福地	N	45	
		（初村北支流）	恒山社区 H 区	从中穿过		
			恒山社区 G 区	N	110	
			东南村	S	20	
			恒山社区 E 区	S	105	
			东北村	N	30	
			岛子前村	N	30	
	声	河段中心线两侧各 50m 范围内居住点等	驾前村	W	15	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
				S	28	
			北海福地	W	13	
				N	45	
			新建小区	SW	25	
			纪家口子村	S	28	
			犟子村	NW	30	
			冢子庄村	W	50	
			恒山实验学校	S	50	
			东南村	S	20	
			东北村	N	30	
			岛子前村	N	30	
			东车门夼村	从中穿过		
			恒山社区 H 区	从中穿过		

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>地表水</td><td>初村河流域</td><td>/</td><td>《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>河道占地范围内野生植被、动物</td><td>/</td><td>动植物生境不被破坏，禁止捕杀野生动物</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>1、环境质量标准
（1）环境空气中基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值；
（2）声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1、2 类标准；
（3）地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。
2、污染物排放控制标准
（1）施工期施工机械废气、施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值；河道清淤恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级标准限值；
（2）施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；
（3）一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》相关规定和要求。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>本项目为河流生态修复工程，以生态影响为主的建设项目，施工期结束后无污染物产生，故不提出污染物排放总量控制指标。</td></tr>
</table>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、大气环境影响分析

施工过程中主要大气污染源是施工扬尘、车辆运输扬尘、汽车尾气、燃油废气、河道清淤恶臭。

1、施工扬尘

在整个施工期，道路扬尘、装卸作业和施工工地扬尘，占全部施工过程扬尘的 85%，土石方的堆放过程产生的扬尘占 15%。施工及运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围以内影响较大，路边的 TSP 浓度较高，影响范围可达其下风向 100m 之内的地段。道路扬尘产生量最少的是水泥路面，其次是坚实的土路，再次是一般土路，最差的是浮土多的土路。工地扬尘对 TSP 浓度的影响表现为：下风向一侧 0-50m 为重污染带、50-100m 为较重污染带、大于 100m 为轻污染带。

若在施工期间对施工区域采用围护或对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4～5 次，可使扬尘减少 70%-80%，根据类比调查，施工场地洒水抑尘的实验结果见下表。

表 4-1　施工场地洒水抑尘实验结果

距离（m）		5	20	30	50	100~150
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86	0.61
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.27	0.21

以上结果表明，每天实施洒水 4～5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20～50m 范围。

施工扬尘的另一种情况是开挖土方的露天堆放，这类扬尘的主要特点是受作业时风速的影响，因此，避免在大风天气进行土地开挖和回填作业，减少开挖土方的露天堆放时间，尽量随挖随填，抑制此类扬尘的大量产生。

由于拟建工程沿线所涉及的敏感点较多，各村镇居民距拟建工程施工现场较近，施工扬尘不可避免会对其产生影响。因此，建设单位在施工期严格执行扬尘控制措施，在施工边界设置围挡，同时在施工期间实施洒水降尘，将对周边环境空气的影响降至最低。

施工期生态环境影响分析

2、车辆运输扬尘

据有关调查显示，施工作业现场扬尘主要来自运输车辆在行驶过程中产生的扬尘，其产生量约占工地扬尘总量的 60%。在施工便道和施工建设道路完全干燥的情况下，运输车辆行驶动力起尘量可按下述经验公式计算：

式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

下表为 1 辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，在不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下产生的扬尘量。

表 4-2　在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位：kg/辆·km）

车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5km/h	0.051	0.089	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面清洁是减少运输车辆动力起尘的有效办法。

一般情况下，施工场地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内，如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，每天洒水 4~5 次，可有效控制运输车辆产生的扬尘，可将其污染距离缩小至 20~50m 范围。

3、汽车尾气、燃油废气

在施工期，运输车辆及部分施工机械在运行时由于柴油和汽油的燃烧会产生尾气污染物质 NOx、CO、THC 等，废气产生量较小，属间断性、分散性排放。

本工程单排放量小，施工机械、车辆数量有限，施工基地、施工机械、运输车辆分布较分散，尾气排放量不大，又由于这些污染物具有流动、分散的特

施工期生态环境影响分析	点，施工区域为河滩区，施工场地开阔，污染物扩散能力强，有利于废气稀释、扩散，附近居民区也较为分散，工程施工机械排放尾气对周围大气环境影响很小，工程结束后，施工期施工机械产生的废气对大气的影响将自行消除。 4、河道清淤恶臭 正常情况下，淤泥中有机质、氮、磷含量较高，厌氧条件下形成氨、硫化氢等恶臭气体，因此，清淤过程翻动底泥以及河道清理的淤泥在堆放过程中会有臭气释放至环境中，对附近居民及周围环境会产生不利影响。 经类比《河湖清淤工程环境影响评价要点分析—以太湖输水主通道清淤工程为例》（《水利科技与经济》，第 18 卷第 12 期），太湖清淤量为 36.29 万 m^3，排泥场下风向 30m 处臭气强度可达到 2 级强度，有轻微臭味，大致相当于《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）规定的二级标准限值，80m 外基本无异味。 本项目为线性工程，清淤工程作业持续的时间较短，河道底泥清淤工作开始前施工单位通过提前告知附近居民关闭窗户，同时避免在大风天气下进行施工，运输工具进行加盖密闭，减少滞留时间。部分清淤河道临近居民区，不可避免会受到臭气影响，加快施工进度、缩短施工期，减少臭气对周围居民的影响时间。因此影响也是短暂的，随着施工的完成，恶臭的不利影响将消失。为避免淤泥恶臭对周围环境产生影响，建设单位必须按照本报告要求，严格做好淤泥恶臭防治措施，最大限度减轻施工期淤泥恶臭对周围环境的影响。 **二、地表水环境影响分析** 1、施工生产废水影响分析 （1）机械设备和车辆冲洗废水 由于施工地点离周边村镇较近，河道内不设置汽车冲洗及检修点，汽车冲洗及检修到施工区域外周边村镇进行，因此项目区无此部分废水产生。 （2）施工人员生活污水 施工期生活污水来自施工人员的日常生活用水，施工期同一时间段最大施工人员按 35 人计，用水量按 50L/d•人计，则用水量约为 1.75m^3/d；生活污水产生量按用水量的 0.8 计，则污水产生量约为 1.4t/d。废水中主要污染物为 COD、氨氮等，各污染物浓度：COD450mg/L、氨氮 30mg/L，生活污水临近城

施工期生态环境影响分析	镇段依托沿岸企业、小区公厕处理，临近村庄段依托村庄旱厕处理，禁止直接排入地表水体。 2、水域施工对水环境产生的扰动影响 本工程建设对水生生态环境的影响主要表现在施工对河流生境的扰动及改变，从而影响水生生物的生存。扰动范围为工程全部活动的全部影响区域，即整个施工河道范围内。通过加强施工管理、合理安排施工时间，优化施工方法，采取相应的环境保护措施后，可以降低工程施工对水生生态的影响。待工程施工完成后，河流恢复流通，随着悬浮物的沉淀及水体自净能力，水生生境可逐步恢复到建设前。 （1）对浮游植物的影响 施工期对评价区域河段浮游植物的影响主要是来自工程建设中挡水围堰施工所引起的水质污染，改变了原有水环境而造成的。围堰的填筑、材料运输、土方开挖等过程产生的扬尘进入水体将形成污染，使得局部水域中悬浮物浓度短时间内升高，会造成部分浮游生物因水体理化性质恶化而出现减少；同时，水中悬浮物浓度升高降低了水体的透光率，光强的减少阻碍了部分藻类等浮游植物的光合作用，降低了浮游植物等初级生产者的生产力，使得浮游植物等初级生产者生物总量出现下降。 本工程虽然施工期涉水水域范围较广，但是施工为分段错时施工。因此，工程施工期对浮游植物的影响是局部的、暂时的影响，浮游植物适应环境的能力很强，工程建设可能会降低施工区域小范围内浮游植物的生物量，不会对整个评价区域浮游植物的整体种类、结构组成造成影响，只是对局部的数量有一定的影响，且这种影响是暂时的。 随着施工的结束浮游植物的资源量等会逐渐得到恢复。 （2）对浮游动物的影响 工程施工期对浮游动物最主要的影响是施工活动产生的悬浮物增加了水体的浑浊度，悬浮物浓度的增加会影响到浮游动物的摄食率、生长率、存活率和群落结构等方面。根据有关实验结论，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，尤以悬浮物浓度达到 300mg/L 以上、悬浮物为粘性淤泥时为甚，如只能分辨颗粒大小的滤食性浮游动物，可能会摄入大

施工期生态环境影响分析	量的泥砂，造成其内部系统紊乱而亡；水中悬浮物浓度的增加会对桡足类等浮游动物的繁殖和存活存在显著的抑制，可能会因为水体的透明度降低，造成其生活习性的混乱，进而破坏其生理功能而亡。 类似于施工期对浮游植物的影响，建筑施工对浮游动物的影响也是局部的、暂时的影响，工程建设可能会降低施工区域浮游动物的生物量，但不会对整个评价区域浮游动物的多样性造成影响。 （3）对底栖动物的影响 河槽疏浚对底栖生物的影响最大，除少量活动能力强的底栖生物逃往它处，大部分底栖生物将连同河道底泥一并被开挖疏浚，绝大多数将死亡。大部分底栖生物种类主要栖息于河底底质为淤泥或淤泥区域，工程建设将导致这部分种类遭受相对较大损失。而对一些栖息于石质和砂质滩地的种类，工程结束后，落入水中的砂石具有类似人造生境的效应，一些营附着生活的底栖生物可在这些水下构筑物上寻找到合适的生存空间。但这种影响也是局部的、暂时的，工程施工结束后，施工区域水体的底质物理条件逐步恢复，水质得到改善，这将恢复和提高底栖动物的生存环境，底栖动物的数量、生物量将得到逐步恢复。 （4）对水生生物多样性的影响 施工期，涉水工程采取围堰施工，在围堰施工和拆除的过程中，将造成受纳水体的悬浮物浓度升高，将导致施工水域下游近距离范围河段近岸带浮游生物、底栖动物以及水生植物等损失、局部生境破坏以及生物量的减少，造成一定区域内浮游动植物、底栖动物以及水生维管束植物生物多样性的降低和鱼类饵料生物的减少，进而影响到鱼类的索饵等活动，造成一定时期内相应局部水域鱼类物种多样性的降低。但影响都是局部小范围的、暂时的影响，且区内水系有较强的自我净化能力。同时，浮游动、植物等适应环境的能力很强，施工建设可能会降低施工点周边局部小范围的浮游动、植物的生物量，但不会对评价区域内浮游动、植物的整体种类、结构组成造成影响，只是对局部的数量有一定的影响，且这种影响是暂时的，会随着施工的结束而逐渐得到恢复。 （5）悬浮泥沙对河流水质的影响 根据《河道整治工程中悬浮物输移扩散数值模拟研究》（李晓凌、吴从林、张长征著），“以南京市区八卦洲河段河道整治工程对象，采用 MIKE21 水动

施工期生态环境影响分析	力和对流扩散模型对河道整治工程主要施工活动产生的悬浮物的影响程度和范围进行了预测，疏浚工程施工引起河道中悬浮物浓度增量最高可达 25mg/L，抛石工程仅 2mg/L 左右，疏浚工程浓度增量 1mg/L 纵向最大影响距离为 4730m，护岸加固浓度增量 1mg/L 纵向最大影响距离为 458m”。本项目进行清淤，施工工程量较小，另外，清淤工程集中在 2026 年 12 月~2027 年 1~3 月枯水期，避免了夏季雨季洪水汛期的影响，初村河本身流速较小，枯水期部分河段还存在断流情况，预计悬浮泥沙影响范围最大为 100m，悬浮泥沙基本不会对下游河水水质产生影响，对河流水质的影响时段仅限于施工期，施工结束后影响即消失。 3、施工期对海洋生态保护红线影响分析 初村河干流清淤河段为初村河主河道起点至创业路桥下，实际上在初村河东桥断面下游 450m 处至创业路桥下约 790m 长度的河段，河道水面宽度已在 120m 以上，基本仅河道边缘小范围清淤即可，而创业路桥下至入海口（即海洋生态保护红线）距离为 1.29km，具体位置关系见附图 11，清淤工程集中在 2026 年 12 月~2027 年 1~3 月枯水期，冬季创业路桥下至入海口还有结冰现象，正常施工情况下（下文具体清淤施工控制措施）悬浮泥沙随河水流入入海口的概率极低，也基本不会对海洋生态保护红线的水质产生影响。 4、施工期对市控断面水质影响分析 本工程施工河段内存在初村河东桥市控断面，具体位置关系见附图 4 及附图 11，清淤施工期间会对市控断面水质产生一定影响。 为确保本项目施工期间河道水质减轻受施工活动影响，切实保护水生态环境，针对施工过程中可能产生的悬浮物、油污、施工废水等污染风险，特制定以下水质保障措施，从源头控制、过程管理和应急响应等方面进行全面防控。 （一）源头控制措施 1.围堰隔离 清淤时，通过纵横向围堰将主河槽与清淤区域分离，清淤时不得扰动主河槽水域，淤泥及杂物等运出河道外，不得弃置于河道水体内。 跌水堰等工程随河道清淤同步推进，并相应设置纵横向围堰，保证施工区域与水域的隔离。

施工期生态环境影响分析	2.施工机械规范化管理 挖机等设备加油、维修作业必须在防渗托盘上进行，配备吸油棉、拦油索等应急物资。每日施工前进行设备油路系统检查，杜绝"跑冒滴漏"现象。 混凝土罐车在浇筑完成混凝土时，一律禁止在施工区域及河道内冲洗，并安排专人看管。 由于施工地点离周边村镇较近，河道内不设置汽车冲洗及检修点，汽车冲洗及检修到施工区域外周边村镇进行。 3.生活污染系统防控 施工期间，施工人员生活污水临近城镇段依托沿岸企业、小区公厕处理，临近村庄段依托村庄旱厕处理，对河道水质无影响。施工区域设置垃圾桶，将垃圾集中收集，定期送往就近的垃圾处理站进行统一处置，避免污染水质。 （二）过程管理措施 1.分段施工 采用"分单元、短距离、快周转"的施工组织方式，将清淤河道划分为若干个施工段（每段 200-300m）。每个施工段施工前完成围堰验收，完工后经第三方检测（SS≤50mg/L）方可拆除围堰。 2.机械防渗全过程管控 实施"三区四防"管理：将机械作业区划分为加油区、检修区和停放区。关键控制点包括：①每日作业前检查设备密封性；②每 8 小时清理一次接油装置；③每周更换防渗材料。建立机械油品使用台账，实行"领用-使用-回收"闭环管理。 （三）应急响应措施 1.突发污染事件应急响应 当发生油污泄漏、围堰溃决等突发污染事件时，立即启动三级应急响应机制：一级响应（小范围污染）由现场环保专员组织处置，使用吸油毡、拦油索等器材进行物理阻隔；二级响应（影响下游 500 米）启动应急沉淀池和移动式水处理设备进行处理；三级响应（跨界污染）立即上报生态环境部门，协同开展流域应急处理。所有施工班组配备应急物资箱，每月开展一次"盲演"测试，确保 15 分钟内形成初期处置能力。

施工期生态环境影响分析	2.极端天气应急管控 建立气象预警联动机制，当收到暴雨（50mm/24h）、大风（6 级以上）等预警时，提前 24 小时启动防御措施：对围堰进行巡查，并及时加固，所有机械撤离河道管理范围。强降雨期间实施"三停一避"（停工、停排、停运，避让行洪通道），雨后须经水质检测达标（SS≤100mg/L）方可复工。 ①施工期对市控断面的影响 悬浮物浓度升高：清淤过程中，底泥被扰动，大量泥沙悬浮于水中，会使东桥市控断面的水体悬浮物浓度显著上升，导致水体浑浊度增加。这可能会在短期内使断面的水质感官性状变差，影响水体的透明度和光照条件。 污染物释放：底泥中可能蓄积了有机污染物和营养盐等，清淤时这些污染物可能会释放到水体中，进而导致断面水质的化学需氧量（COD）、氨氮、总磷等指标出现一定程度的上升。如果这些污染物的浓度超过水体的自净能力，可能会对断面的水质达标情况造成不利影响。 水生生物栖息地破坏：清淤施工会改变水体的物理环境，如水流速度、水深等，短期内可能会对水生生物的栖息地造成破坏，导致鱼类、浮游生物等数量减少。例如，一些底栖生物可能会因为底泥的清除而失去生存空间，影响其生存和繁殖。 生态平衡扰动：由于清淤导致的水质变化和水生生物数量减少，可能会打破断面所在水体原有的生态平衡，影响生态系统的稳定性和生物多样性。 ②长期对市控断面的影响 内源污染减少：项目生态恢复可以清除河底的淤泥和其中的污染物，减少内源污染，从而有助于改善水质。从长期来看，随着内源污染的削减，市控断面的水质有望得到提升，水质指标有望逐渐向好。 水体自净能力增强：清淤后的河道水流通畅性增强，水体的交换和循环更加顺畅，这有利于提高水体的自净能力。增强的自净能力可以使水体更快地降解和转化污染物，进一步促进水质的改善，有利于断面水质的长期稳定达标。 栖息地恢复与改善：清淤后的河道水质改善和生态环境优化，为水生生物提供了更好的生存条件，有利于水生生物栖息地的恢复和改善。随着水生生物数量的增加和种类的丰富，生态系统的结构和功能将逐渐恢复，生态平衡也会

施工期生态环境影响分析	得到一定程度的修复。 生态功能提升：本项目开展生态修复措施，可以增强河道的生态功能。植被可以吸收和净化水体中的污染物，从而进一步提升断面所在水体的生态功能，促进生态系统的良性循环。 因此，本工程施工期在采取以上源头控制、过程管理和应急响应的保障措施前提下，加之上述“初村河本身流速较小，枯水期还存在断流情况，预计悬浮泥沙影响范围最大为 100m”，施工期对东桥市控断面的影响预计仅限于东桥断面上游 100m 至东桥断面的清淤施工期，影响范围及影响时间较短，是可以接受的。 5、对河道行洪影响的分析 河道生态恢复项目对河道行洪的影响具有两面性。合理的生态恢复项目能够有效提升河道的行洪能力、稳定河势和保护堤防，但若规划和施工不当，也可能对行洪产生不利影响。 通过清淤疏浚等措施，可以有效增加河道的过水断面，减少水流阻力，从而提升河道的行洪能力。生态恢复项目中的一些措施，如种植水生植被等，能够增强河岸的稳定性，减少水流对堤防的冲刷，从而保护堤防安全。生态恢复项目可以改善河道与周边水系的连通性，使洪水能够更顺畅地流动和扩散，减少洪水在局部区域的积聚。 消极影响：一些生态恢复措施，如在河道内种植过多的水生植物或设置过多的人工湿地，可能会在一定程度上阻碍水流速度，导致洪水下泄流速放缓、水位壅高，增加河道行洪压力。部分生态修复项目可能因规划不合理或施工不当，侵占河道行洪通道，影响洪水的正常下泄。生态恢复项目施工过程中，如果对地表植被和土壤保护不当，可能会导致水土流失，进而影响河道的行洪能力。 6、对下游河段水质保证的分析 项目通过多种措施改善河道生态环境，对下游河段水质具有显著的保证作用。通过清淤疏浚等措施，能够有效削减水体中的氨氮、化学需氧量（COD）、总磷等污染物。项目中的种植植物等设施，能够通过植物吸收、微生物降解等方式净化水质。项目通过水位调节设施改造合理规划补水和水量调度，能够保

施工期生态环境影响分析	障河道的生态需水量，维持下游河段的水体流动性和自净能力。通过增加河道水量和改善水体流动性，生态恢复项目能够增强下游河段的稀释和自净能力，进一步保障水质。项目通过种植水生植物等措施，能够增加河道的生物多样性，改善水生生态系统。生态恢复项目通过改善河道生态环境，增强生态系统的稳定性，减少外来污染物对下游河段水质的冲击。 项目通过生态修复等长期运行的设施，能够持续发挥水质净化作用，保障下游河段水质的长期稳定。生态恢复项目不仅改善水质，还具有较低的运行成本和良好的环境效益。 项目通过多种措施削减污染物负荷、保障生态需水量、修复生态系统，能够显著改善下游河段的水质，并具有长期的可持续性。 **三、噪声环境影响分析** 本工程施工噪声主要来自河流生态恢复工程，含有河道清淤，机械配合人工的方式对底泥进行开挖时产生的噪声，贯穿施工全过程。车辆运输噪声，如底泥清淤工程，干化底泥运输过程的车辆噪声。 根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》，各设备噪声源随距离增加噪声衰减情况如下表所示。

表 4-4　单台机械设备、车辆噪声源随距离增加噪声衰减情况

噪声设备	不同距离噪声级 dB(A)								
	5（m）	10（m）	20（m）	40（m）	60（m）	80（m）	100（m）	150（m）	200（m）
装载机	93	79	69	62	58	55	53	50	47
挖掘机	83	69	59	52	48	45	43	40	37
推土机	85	71	61	54	50	47	45	41	39
载重汽车	85	71	61	54	50	47	45	41	39

根据《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）规定，施工区昼间噪声限值为 70dB（A），夜间为 55dB（A）。从上表可以看出，各单台设备在 20m 处产生的声级值均能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中昼间标准限值要求；夜间施工设备噪声达标距离在 100m 处才能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中夜间标准限值要求。而施工过程中，多种施工器械经常混合使用，混合噪声对声环境的影响更大，在不采用任何隔声措施

施工期生态环境影响分析	的情况下，项目施工期昼间与夜间均存在一定程度的超标，故在项目 100m 范围内的四甲村、驾前村、北海福地、朱家寨村、新建小区、纪家口子村、辇子村、冢子庄村、东车门夼村、东南村、恒山实验学校、恒山社区 H 区、东北村、岛子前村附近施工时合理安排作业时间、避免多种大型噪声设备同时施工，以免对周边敏感点产生影响。 由于本工程施工作业具有分散、阶段性特点，单块区域工程施工时间较短，仅在短期内对局部声环境产生不利影响，施工结束后噪声影响也随之结束。 根据以上分析，建议采取噪声污染防护措施： 在施工期间，一定要严格控制和管理产生噪声的设备使用时间，高噪声设备严禁在夜间使用，同时要选择放置设备的地点和方位，以把施工期的噪声影响减至最小，具体措施如下： （1）首先设备选型上尽量采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，固定机械设备与挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，可以通过排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声。 由于机械设备会由于松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时的声级，因此对动力机械设备应进行定期的维修、养护。 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。 （2）制订科学的施工计划，应尽可能避免大量高噪声设备同时使用，除此之外，高噪声设备（如挖土机）的施工时间安排在日间，避免夜间（22:00-06:00）施工。 如遇特殊情况需要连续作业的，应尽量采取降噪措施，做好周围居民工作并上报到生态环境局备案后方可施工。 （3）避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。 （4）按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作业规定，装卸材料时减少碰撞噪音。尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，而采用现代化设备。 （5）合理布局，施工现场的强噪声设备应搭设封闭式机棚，并尽可能设置在远离居民区的一侧，以减少噪声污染。 （6）施工段强噪声设备施工期间需设置临时声屏障，运输车辆行经居民

施工期生态环境影响分析	区时限速行驶，禁止鸣笛。 （7）建设单位应当会同施工单位做好周边居民工作，并公布施工期限，与沿线周围单位、居民建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得大家的共同理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪音扰民的投诉，对投诉情况进行积极治理。 通过采取以上措施后，建筑施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求。施工期对外环境影响较小，可以为现有环境所接受。 工程施工在河道周边进行，周边主要与农田、村庄等相邻，根据平面布局，100m 范围内的四甲村、驾前村、北海福地、朱家寨村、新建小区、纪家口子村、犟子村、冢子庄村、东车门夼村、东南村、恒山实验学校、恒山社区 H 区、东北村、岛子前村，施工噪声可能会对其居住环境产生一定影响，但施工期结束后影响即结束。 **四、固废环境影响分析** 本工程施工期产生的固体废弃物主要为生活垃圾，清理垃圾，弃土、淤泥等。 1、生活垃圾 施工人员产生的生活垃圾，按每人每天产生 0.4kg 计。最高峰施工期人员数量约 35 人，施工周期按 12 个月计，施工期内产生生活垃圾总量为 5.04t。 生活垃圾分类收集后依托沿线生活垃圾收集点集中收集后交由环卫部门统一处置，不会对项目所在地环境造成污染影响。 2、清理垃圾 清理垃圾为场地、河道及施工后的现场清理，主要为杂草、枯枝及杂物等，收集后送市政指定的地点处理。 3、弃土、淤泥 工程岸坡修整土方调整 3 万 m^3，采取“就近堆放、就近借土、就近回填”的原则，预计产生弃土量为 0.3 万 m^3；清淤淤泥量为 2 万 m^3，本工程内不设置弃土场、排泥场等，弃方、淤泥用于弃土回填区回填或就地回填。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），一般固废代码为 502-099-S73。

施工期生态环境影响分析	**五、生态环境影响分析** 1、生态完整性影响 工程施工期间，使工程所在区域生物量减少，所以工程会对生态完整性及生态系统平衡造成影响。 项目清淤工程施工在原有河道内进行，清淤工程会损失一定量的生物量，但随着时间的推移，生物量会得到一定程度的恢复。 2、对土地利用影响分析 本工程无永久占地，临时占地主要为施工道路、临时设施区等临时的占地。临时占地将破坏原有土地功能、硬化道路及两侧的植被，施工结束后，覆土回填，同时对破坏道路路面重新进行硬化，并对道路两侧的植被及原有土地功能进行恢复。因此，工程临时性占地对土地利用结构和功能的影响较小，而且是暂时的，可逐步恢复。 3、对陆生生态系统的影响 （1）对陆生植被影响分析 施工人员、机械对植被的践踏和碾压，损伤和踩死植被，过往车辆产生的扬尘会影响附近百米远的植被，厚厚的尘埃使项目区的植被叶面光合作用和呼吸作用能力降低，影响植物的生长。 本项目施工结束后恢复地貌，无树木砍伐、基本农田占用，所以生态损失不大。因此只要严格规范施工作业，对植被的影响就会较小。 （2）对陆生动物影响分析 根据资料文献，区域内陆生动物中以兔、鼠、蛇、蜥蜴、青蛙、蟾蜍等田园动物，以及麻雀、喜鹊、山雀等鸟类为主，区内无珍稀动物保护动物。 施工期对陆生动物的影响主要来自施工人员的影响、施工用地和交通运输增加的影响。施工人员影响主要是施工人员进驻后，因人类活动频率的大幅度增加，施工机械的噪声及夜间施工光线的干扰，对周围环境将造成直接和间接的影响，从而影响动物的生存和繁殖，迫使其迁移。施工用地影响，表现在工程占地使原有的动物栖息地缩小，造成短期内动物种群数量减少。施工交通影响，表现在施工中运行车辆增多，容易对两栖、爬行动物造成碾压。 （3）对土壤环境的影响

施工期生态环境影响分析	本工程没有占用耕地、林地等土地，故占地影响损失不大。 施工人员的践踏和施工机械的碾压，将改变土壤的坚实度、通气性，对土壤的机械物理性质有所影响。施工弃方在沿线如果不合理的堆放，不仅会扩大占用土地的面积而且使地表高有机质的表层土壤被掩盖，不仅影响景观而且对地表植被恢复造成难度，同时产生新的水土流失。 综上，工程施工将对陆生动物生存造成一定不利影响，由于这些动物都具有较强的运动能力和避害能力，很快能在邻近区域建立新的栖息地，工程不会导致其物种灭绝，且这种影响是暂时的，当施工结束，临时征地区域的植被恢复后，陆生动物生活栖息等活动将不会受到干扰，项目的施工整体来讲对沿线动物的影响是有限的。 4、对水生生态系统的影响 经现场勘查并查询相关资料，评价区不属于重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，无珍稀濒危保护或重要经济水生生物。 河道工程的施工，会对河流的生态环境造成影响。底泥被挖走后，由自然演替而来的河床环境会改变，原本深浅交替的地势会变得平坦。施工时排水引起的环境变化会影响到水生生物的生存、行为、繁殖和分布，造成生物量和净生产量下降，生物多样性减少，从而造成整个水生生态系统一系列的变化。 （1）水生植被 工程施工期间，两岸挺水植物和沉水植物将消失。根据类似河道治理后的调查情况，河道开挖清淤后挺水植物和浮水植物能在较短的时间内恢复，而沉水植物的恢复时间较长。另外，沉水植物的恢复跟水体的透明度有关，工程施工后，水质有所改善，透明度较高，项目种植水生植物，有利于沉水植物较快的恢复。 （2）底栖生物 清淤施工时会造成部分底栖生物数量减少，基本不会影响底栖动物的多样性，根据类似河流治理后的底栖动物调查数据分析，河道治理后，底栖动物能得到一定程度的恢复，恢复进程较缓慢。 （3）浮游类、鱼类 由于浮游类、鱼类具有较强的迁徙能力，可在周边河道寻觅到合适的生境，

施工期生态环境影响分析	且工程影响的鱼类均为当地常见鱼类，无珍稀保护鱼类。大部分浮游类、鱼类可以随河水进入其他河段生存，对其不利影响较小，将随着施工结束而结束。 5、农业生态环境影响分析 拟建工程建设对农业生态环境的影响主要体现在对耕作层的影响、对农田水利功能的影响、对野生动物的影响等。施工期的影响程度将远大于运营期。建成运营后，经过自然或人工恢复，沿线区域内的农田生态系统中的生物群落仍以植物群落为主，并且以人工栽培的农作物种群为优势种群，种群数量、种植密度及生产量仍基本维持原来状况，不会产生明显影响，生态系统中的食物网结构、能量流动和流动数量也不会发生明显变化。 6、景观生态环境影响分析 项目施工期，由于临时建筑及工程施工活动频繁，对作业区景观环境影响较大。由于作业区多集中于项目用地范围内，工程直接影响范围相对较小，但施工场地及作业活动由于改变原有地貌景观，会产生视觉污染。主要表现为： （1）对地貌形态的影响 项目地貌类型主要为侵蚀构造、构造剥蚀低山丘陵和侵蚀堆积山间河谷地形。周围为低山丘陵，线路布设以地形为依托。在施工过程中，项目不会改变境内地形的基本态势；项目线路部分建成后重新填埋，不会在境内构成新的地理分界线，进而改变现有的地貌单元构成；在保证地表径流通畅基本不变的情况下，不会改变现有地表径流汇水区域的基本格局，不会对区域地貌单元格局产生影响。通过上述分析来看，项目建设不会改变其沿线的地貌类型构成，也不会由此产生新的地貌单元，因此，不会对沿线地貌形态产生影响。 （2）工程填挖作业对景观环境的影响 工程对景观环境的影响主要为对地表植被的破坏。此外，地表开挖使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，使区域景观多样性下降。 地表开挖过程中产生一定数量的裸露边坡，对视觉景观产生一定的影响，并造成水土流失。裸露的地表与沿线原有的自然景观产生明显的视觉反差。 （3）临时工程对景观影响 临时工程对景观环境的影响主要表现为生产及生活垃圾污染环境，粉尘飞扬污染空气，植物枝叶积尘过多易发生灼伤或机械损伤。由于工程临时性用地

施工期生态环境影响分析	多具有较好的肥力土层，容易进行复垦利用，施工结束后，在较短的时间内就能实现植被恢复。因此，采取适当的措施保护有肥力的土层具有重要意义。设置的临时工程主要有施工设施区等。上述临时工程的修建与投入使用，无疑对周围景观环境带来不利影响。 总体而言，本项目地区受长期农业开发活动的影响，自然生态环境破坏较为严重，本项目建设期间，并不改变以城镇、农田为基质的生态景观环境，因此本项目施工对沿线地区生态环境影响较小。 **七、社会环境影响分析** 施工运输需要大量车辆，车辆的行驶必然对周边居民、环境产生一定的影响，希望有关部门协作，尽量减少对公路交通、居民和周边环境的影响。 从以上分析可以看出，施工期的环境影响是在一定范围，一定时间内产生的。其主要影响范围为施工现场周围，并且随着综合治理工程的结束，其影响随之消除。 **八、风险评价** 1、水质污染风险 本工程下游 5km 范围内不涉及取水口及饮用水源保护区。施工期遇到超施工洪水位的洪水，或施工作业面突然坍塌，或施工车辆发生交通事故漏油等，使悬浮物明显增加，或漏油进入水体，对环境的影响不容忽视。施工期施工车辆行驶在施工道路时可能发生侧翻、故障漏油等将对环境造成不利影响。 2、生态环境风险 工程施工过程中将对工程区域的地表植被进行扰动，对施工区等实施植被恢复，施工单位应种植适宜的草本植物和防护林木，避免直接引进未驯化的外来物种，或对生态、水土保持起破坏作用的树种，避免外来有害物种入侵等生态安全风险隐患。

运营期生态环境影响分析	**1、对局部气候影响分析** 工程完成后增加了河道湿地面积，增加了沿河两岸绿化带面积，对区域气候虽然不会产生明显影响，但可使沿河局部空气清洁，湿度增加，对防风固沙等起到良好作用。 **2、对河流生态环境影响分析** 项目的建设可形成河道式生态湿地，河水流经湿地，流速减缓，湿地植物可以吸附有毒有害和矿化物质，起到净化、改善水质的作用，为两岸的树木、草地提供灌溉用水，有利于城乡绿化；可以调节气候，降低区域内旱灾发生的频率和危害；还可以涵养水源，补充地下水，改善地下生态环境，防止土地沙化，有利于地上生物生长，茂盛的地上生物，可以降尘、降噪，涵养水份，减少蒸发，提高负氧离子含量，营造出一个优美的区域小环境。 **3、对陆域生态环境影响分析** 项目沿河绿化带、景观的建成，丰富了绿化物种。进行生态整治修复后可以极大的改善周边生态环境，美化景观，对陆域生态环境的影响是有利的。 **4、对生物多样性的影响分析** 湿地常常被誉为“大地的肾脏”、“天然水库”和“天然的物种库”，河道式生态湿地的特殊环境，为野生动植物提供了丰富的食物来源和营造避敌的良好条件，是大量珍稀濒危鸟类、两栖类、爬行类、鱼类、哺乳类和高、低等植物生长和栖息的好场所，是一项重要的生态措施。 **5、对旅游区的影响分析** 项目生态整治修复可以恢复自然景观，建设护岸可有效防护岸坡，湿地的形成也会成为一些旅游者进行生态旅游的好去处，可以进一步促进该区旅游业发展。 **6、对居民区的影响分析** 项目建成后可以大大改善周边居住环境，通过对初村河进行生态修复，为人们提供休闲、娱乐和亲水空间，提升整个区域的旅游服务功能，满足当地居民的修身养性之需求。

选址选线环境合理性分析	1、本项目建设内容均在现有河道管理范围内，不新增永久用地。 2、项目所在区域人类活动频繁，野生动物数量较少，无永久占地，施工结束后，均可到释放和恢复，施工期产生的废气、废水、噪声和固废消失。 3、项目区周边无自然保护区、风景名胜区、基本草原、沙化土地封禁保护区等，无重要生境、受保护的生物、名木古树、重要生态系统等。 4、项目治理河段河道两侧存在基本农田，项目不占用基本农田。 5、项目施工作业场地主要集中在河道管理范围内，不设置临时拌合站，不设置沥青搅拌站，不设置施工生活区，仅需征用临时占地作为临时运输道路。另外，挖方临时堆放场所位于河道管理范围内，由施工方统一管理，确保不占用各村庄基本农田及生态保护红线等。 综上，项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、大气环境保护措施** （1）施工及运输扬尘的防治措施 施工期扬尘污染防治措施为减少施工扬尘对周边环境的影响，施工单位应按照《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》《山东省扬尘污染防治管理办法》《山东省扬尘污染综合整治方案》等相关要求，采取以下污染防治对策： ①施工单位应采取封闭式施工，在工地周围应设置遮挡围墙或遮板，并严禁在挡墙外堆放施工材料、建筑垃圾和渣土。 ②施工工地的主要运输通道以及工地出入口外侧 10m 范围内道路路面必须作硬化处理。出现破损及时清理和修补，保持场区工程道路平坦。 ③装载多尘物料时，应堆放整齐以减少受风面积，并适当加湿以尽量降低运输过程中起尘量。水泥等粉体物料应采取密封运输。运输车辆加蓬盖，减少车轮、底盘等携带泥土散落至路面。对运输过程中洒落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。运输车应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落：并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在居民住宅等敏感区行驶：对环境要求高的路段，应根据实际情况选择在夜间运输，以减少粉尘对环境的影响。 ④地表干燥时，应对施工场地易产生扬尘的作业面、行车路面定期进行洒水清扫，施工场地每天洒水抑尘 4-5 次。同时对运输车辆采取限速和出入时清洗轮胎带泥的措施，减少扬尘。加强粉状建材转运与使用的管理，运输散装建材应采用专用车辆，加以覆盖，对车辆运输中丢洒的弃土及时清扫，减少粉尘污染对周边环境不良影响。 ⑤加强堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施。不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。暂时不能运出施工工地的材料，应采取集中堆放、覆盖以及适时洒水等有效的控制扬尘措施，减少泥土裸露时间和裸露面积，防止泥土扬尘产生。 ⑥运送建筑垃圾的车辆应规划好合理的运输路线，尽可能避免穿过中心集镇及居民较多的地区，减轻扬尘、汽车尾气、噪声对居民的影响。 （2）汽车尾气、燃油废气的防治措施

施工期生态环境保护措施	施工机械、运输车辆所排放的燃油废气，主要污染物是氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳等。 为减少车辆及机械燃料废气对周围环境的影响，建设及施工单位应采取以下措施： ①选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输车辆，并且安装排气净化器使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。 ②严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以更新。 ③加强对燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态（不设机械维修、维护设施，主要委托专业维修单位）。禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少废气排放，其措施可行。 ④加强大型施工机械和车辆管理，工程承包商的机械设备应配备相应的消烟除尘设备，并定期检查、维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放的要求。 ⑤工程机械、装卸机械满足国家现阶段非道路移动机械用柴油机排放标准，并尽量使用 LNG 或电动工程机械、装卸机械，条件允许情况下，使用新能源机械。柴油工程机械安装颗粒捕集器，为减少施工车辆尾气对大气环境的影响，应合理安排施工运输工作时间，对于大型构件和大量物资运输，尽量避开交通高峰期，缓解交通压力，加强汽车维护管理。在严格遵守《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014—2020）等有关规定的情况下，可将其影响降至最低。 综上所述，本工程所处工程区地势开阔，工程施工对周围大气环境的影响主要取决于污染物排放量和施工区附近的大气扩散条件。由于大气中污染物浓度与污染物排放量成正比，与风速成反比，因此，风速大时，可以驱散大气中的有害气体和微粒，降低其在空气中的浓度。加上施工强度不大，施工造成的短期内污染气体仅对局部范围内的大气环境产生一定影响，经采取措施后，对周边大气环境影响很小，并随着施工期的结束而消失。 （3）清淤恶臭的防治措施 本工程选择在枯水期进行施工，土方工程全部采用机械施工，利用挖掘机

施工期生态环境保护措施	和推土机进行清淤，清出的淤泥采用推土机进行推运，同时本项目施工期在冬季枯水期，受天气气温影响，微生物繁殖受限，同时喷洒生物除臭剂，对周边环境的影响显著降低。同时在施工时注意以下防治措施： a.底泥清淤工程在枯水期进行，分区域施工，清除出的底泥存放于远离居民区的位置； b.底泥堆放时喷洒除臭剂，减少恶臭污染物的产生； c.在底泥疏浚过程中严格控制开挖面，按设计图施工，不超限开挖，施工场地周围围栏，高度为 1.8～2.5m，避免废气直接扩散到岸边； d.注意做好施工工人的个人防护，给工人发放防护用品，并随时注意检查、救护。 综上，经过采取有效措施后，施工场界处恶臭污染物浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中的二级标准，对河道周边村落居民的影响很小，且随着施工结束，其影响消失，环境影响可接受。 **2、水环境保护措施** （1）底泥清淤涉水施工防治措施 底泥疏浚将扰动河道底部，增加局部水体的悬浮物浓度，造成局部水体浑浊，同时底泥中的一些重金属和氮、磷等元素可能会随着底泥的扰动释放进入水中，但此类影响时间较短，在停止作业后，悬浮物很快沉淀，水体自然变清，重金属和氮磷等元素会随着悬浮物的吸附、沉降沉到水底，不会对水体水质产生影响，不会对下游水体产生影响。同时施工期还要注意以下几点： ①施工期间禁止生产废水直接进入河道； ②为减少施工活动的影响程度和范围，应认真做好现场准备工作，清淤作业之前对施工区进行测量，清淤前测量可按施工的先后顺序、分区分期，在接近工程开工时进行； ③尽可能在设计时间内完成施工进度，最大限度地减少施工机械在水中的往返次数，非特殊情况不应随意延长工期； ④加强对施工扰动产生的 SS 进行有效的防控。在靠近岸边的清淤区域设置围挡，经围挡后，可有效的将扰动的悬浮物拦截在围挡区内； （2）施工生活污水防治措施

施工期生态环境保护措施	施工人员产生的生活污水临近城镇段依托沿岸企业、小区公厕处理，临近村庄段依托村庄旱厕处理，禁止直接排入地表水体。加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按照施工操作规范执行，对施工期污水的排放进行严格管理，严禁施工污水乱排、乱流而污染水体及周围环境。 综上，工程施工时采取合理有效的废水处置措施和地下水防护措施，可有效避免施工人员生活污水对地表水环境的影响；由于施工期的影响是暂时的，会随着施工结束而结束，且采取以上措施之后能最大限度减轻本工程对周围地下水的影响。 **3、声环境保护措施** 施工期的噪声设备主要有装载车、挖掘机、载重汽车等。为减少施工噪声对敏感点的影响，项目施工期应采取如下防治措施： （1）施工单位应选择低噪声设备，对噪声较高的施工设备采取降噪措施，严格按照《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）进行控制，禁止使用不符合国家噪声排放标准的施工机械设备。 （2）避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。 （3）定期维护和及时修理施工机械，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的异常噪声。 （4）合理安排施工计划，严格禁止在夜间进行对声环境敏感目标产生噪声污染的建筑施工作业，特殊情况需在夜间 22:00～6:0 施工的，应向相关部门申报，获批准后方可进行。 （5）加强对施工人员的个人防护，对在高噪声设备附近工作的施工人员配备必要的防噪声耳塞、头盔等防护用品。 （6）加强施工管理、文明施工，减少施工期不必要的噪声影响，尽可能减少产生噪声的夜间施工作业。 （7）选取低噪声、低振动的施工机械和运输车辆。 （8）加强对施工队伍的管理，提倡文明施工，并应充分利用噪声的指向性合理布置声源位置，使噪声指向对安静要求不高的地区。 综上分析，本项目施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特征。尽管施工噪声对周边环境有一定的不利影响，但是施工期噪声影响是短暂的，一

施工期生态环境保护措施	旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之结束。 **4、固体废物污染防治措施** （1）清理垃圾为场地、河道及施工后的现场清理，主要为杂草、枯枝及杂物等，收集后送市政指定的地点处理。 （2）弃方、淤泥用于弃土回填区回填或就地回填，运输车辆全程密闭。 （3）材料包装废弃物不得随意丢弃，应在作业点及时收集回收。建议在每个施工现场设置废料回收桶，交有资质的固体废弃物处置单位统一处置。 （4）加强生活垃圾的管理，分片、分类设置垃圾箱，避免生活垃圾混入施工弃土（渣），由环卫部门定期予以清运，以防生活垃圾经雨水冲刷后，随地表径流带入附近河道。 （5）各施工单位加强对施工人员的教育和管理，不随地大小便，不随处随手乱扔垃圾，保证粪便和生活垃圾集中处置。 （6）对施工场所的固体废弃物，由施工单位负责及时清理处置，尤其在施工结束撤离时，一定要做好现场的清理和固体废弃物的处理处置工作，不得在地面遗留固体废弃物。禁止任意向水中抛弃各类固体废弃物，同时应尽量避免各类固体废弃物散落进入水体。 （7）在固体废弃物清运过程中施工单位应注意保护周围环境，规范运输，防止洒落，不得随意倾倒垃圾，对周围环境造成影响。 综上所述，施工期间固体废物可得到妥善处置，不得随意外排，对周边环境影响较小。 **5、生态环境保护措施** （1）合理利用土地。不占用基本农田，施工期现场采用编织袋装土围挡，外表面覆盖密目网，避免水土流失；临时堆场使用结束后对场地进行疏松平整，恢复植被。 （2）预防雨天施工时，松土受雨水冲刷流失进入周边水体，从而引起周边水体受到污染。应根据气象气候的情况，遇大雨天气，可用稻草、麻袋、塑料布等遮盖物遮盖未压实的松土，防止水土流失，防止破坏植被和其它环境资源； （3）施工过程中严格控制施工占地，施工中注意保护施工区周围地面植被，禁止砍伐林木，保护施工区可能出现的野生动物；

施工期生态环境保护措施	（4）不乱砍、滥伐林木，不破坏草灌等植被； （5）进行土方明挖时，根据地形、地质条件采取工程或生物防护措施，防止边坡失稳、滑坡、坍塌或水土流失； （6）加强对施工设备的管理与维修保养，杜绝施工机械泄漏石油类物质以及建筑材料散落物等污染沟渠；不得随意丢弃清淤淤泥，集中收集堆放，运送到指定地点处理处； （7）本工程实施过程中涉及的临时施工占地，应待工程结束后，拆除临时设施，清理平整土地后，恢复原有植被； （8）施工时期清淤选择枯水期，最大程度的减少水体扰动面积，水体清淤工程严格按照设计方案分区分块施工，严格控制开挖面，尽可能在设计时间内完成施工进度，最大限度地减少施工机械在水中的往返次数，同时在施工区域设置围挡，将扰动的悬浮物拦截在围挡区内； （9）工程施工期间，做好施工及管理人员的管理教育工作，对施工人员进行生态保护宣传教育，深入宣传贯彻国家颁布的《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国渔业法》，并认真执行《中华人民共和国水产资源繁殖保护条例》有关规定，提高施工人员的生态环境保护意识，保护工程施工区域的动植物资源和水生生物资源，严格禁止施工人员私捕滥捞，滥捕滥猎，不得在鸟类繁殖期捡拾鸟卵，捕捉幼鸟； （10）施工中底泥清淤时间选冬季枯水期，避开暴雨期，减少暴雨冲刷，减轻水土流失。对施工扰动区域采取临时防护措施和植物措施相结合的方式进行综合治理，落实水土保持方案中提出的防止水土流失的防护措施以及提出的生态恢复措施和其他措施； （11）对临时施工道路占地、施工生产区占地等临时用地，按照环保部门的要求，施工单位和建设单位应及时处理杂物，待工程施工完成后将生产区的设施全部拆除，并清除所有的建筑垃圾、杂物及废弃物，保证地面清洁，然后按照原地类植被进行生态恢复，在气候条件允许的情况下，在工程完工后当年完成水土保持措施，若气候条件不允许，则在下一年及时完成水土保持措施。 **6、雨季、洪期施工安排** 为避免工程在雨季、洪期施工，从而减少施工期水土流失，降低施工废水

	对地表水的污染，施工方应做好雨季、洪期施工安排，具体应做好以下几方面的工作： （1）与当地气象部门保持密切联系，并安排专人收集天气预报信息，随时掌握天气动向。雨水来临前作好防雨布置，做好施工现场排水处理工作。 （2）抢好枯水季节的施工，枯水季节，多点同时开工作业。统筹安排，集中力量突击各分项工程，尽量减少雨季对工程的影响。 （3）雨季洪期的施工，施工单位要增加资源投入，加强现场施工安全管理，尤其加强施工人员驻地和机料设备的管理，避免造成不必要的损失。 （4）所有临时设施、驻地均布置在最高洪水位以上，周围设置排水沟并保持畅通。 （5）在每一个施工点搭设临时雨棚，以保证施工质量和施工工期。
运营期生态环境保护措施	本工程为河流生态修复工程，运营期项目本身无污染物产生及排放。项目运营机构设置河道管理组，负责水生植物的养护，具体包括： 1、日常巡查：每周巡查两次，及时修剪枯黄、枯死和倒伏植株，及时清理滨岸带挺水植物周围的杂物或垃圾。 2、每半月检查一次植物的生长情况，并及时补植缺损植株。 3、定期去除杂草，除草时注意不要破坏植被根系；对于种植的挺水植物，在生长季节，每月至少除草一次。 4、冬至后至立春萌动前应对枯萎枝叶进行删剪。

其他	**1、环境管理机构设置与职责** 工程管理机构应设立专门的环境保护机构，配备兼职的环保管理人员，负责工程施工的环境管理、环境监测和污染事故应急处理，并协调工程管理与环境管理的关系。该机构的具体职责是： （1）根据各施工段的施工内容和当地环境保护要求，制定本工程环境管理制度和章程，制定详细的施工期污染防治措施计划和应急计划； （2）负责对施工人员进行环境保护培训，明确施工应采取的环境保护措施及注意事项； （3）施工中全过程跟踪检查、监督环境管理制度和环保措施执行情况，是否符合当地环境保护的要求，及时反馈当地环保部门意见和要求； （4）负责开展施工期环境监测工作，统计整理有关环境监测资料并上报地方环保部门； （5）及时发现施工中可能出现的各类生态破坏和环境污染问题，负责处理各类污染事故和善后处理等。 **2、环境管理** 施工期应配备两到三名专门人员负责施工期的环保管理，对施工队伍的施工进行环境监督管理，重点监督检查施工区水土流失防治、施工粉尘防治、噪声防治以及取土场、砂石料场的植被恢复、绿化等措施的执行情况。 （1）施工期的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督。应采取日常的、全面的检查和重点监督检查相结合。 （2）施工中环境管理和监督检查的第一个重点是防止植被破坏和水土流失。检查其是否认真实施了植被保护措施、水土保持和养护措施。对于违规施工的，应及时予以制止和警告；对于造成严重植被破坏、水土流失或其它生态破坏者，应给予处罚或追究责任。 （3）施工中环境管理的监督检查的另一个重点，是防止施工中的水、气、声、渣污染。检查的重点是施工的高峰期和重点施工段。检查其是否实施了有关的水、气、声、渣污染防治措施。对于违规施工的，应及时予以制止和警告；对于造成严重污染者应给予处罚和追究责任。在居民区附近应注意避免施工噪

其他	声扰民，在这些敏感区应进行施工噪声的监测，若超标频繁或幅度较大，应及时采取措施。 （4）所有的检查计划、检查情况和处理情况都应当有现场的文字记录，并应及时通报给各有关部门。记录应定期汇总、归档。 **3、环境监理** 施工期的环境监理主要是对环境保护措施和水土保持措施的落实和实施效果进行监理。为确保工程环保措施按计划完成，并保证环境工程的质量和实施运行效果，监理人员由建设单位委托具有环境工程监理资质的人员进行，初步考虑需 2 名监理人员。 本工程环境保护监督管理工作应由地方环保部门负责组织实施。施工期环境监理的监理人员应由地方环保部门的监督管理人员及其他具有环保监理资格的人员组成。环境监理人员应严格履行其监理职责，切实起到监督管理的作用，确保环境保护工作的有效实施。 环境监理的主要内容有： （1）监督承包商环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款，对重大环境问题提出处理意见。 （2）发现施工中的环境问题，下达监测指令，并对监测结果进行分析，反馈环保设计单位，提出环境保护改善方案，监督各项环保措施的实施情况。 （3）参加承包商提出的施工技术方案和施工进度计划会议，就环保问题提出改进意见，审查承包商提出的可能造成污染的施工材料、设备清单。监督施工单位在施工过程中的施工行为及环保措施的执行情况。 （4）对施工现场出现的环境问题及处理结果作出记录，定期向环境管理机构提交报表，并根据积累的有关资料整编环境监理档案。 （5）参加工程的竣工验收工作，并为项目建设提供验收依据。 **4、环境监测** 根据《生态影响类建设项目施工期环境监测技术指南》编制说明，建议开展施工期环保监理，环境监测工作应由建设单位委托有资质的环境监测机构进行，建议监测计划如下：

表 5-1　监测计划

环境要素	监测地点	监测项目	监测频次
水环境	东桥断面	COD、SS	清淤时 1 次/月
噪声	四甲村、驾前村、北海福地、朱家寨村、新建小区、纪家口子村、犍子村、冢子庄村、东车门夼村、东南村、恒山社区 H 区、东北村、岛子前村	等效连续 A 声级	施工时 1 次/季度
大气环境	姜家庵村、四甲村、驾前村、北海福地、朱家寨村、新建小区、纪家口子村、犍子村、冢子庄村、东车门夼村、东南村、恒山社区 E 区、恒山社区 H 区、恒山社区 G 区、东北村、岛子前村	TSP	施工时 1 次/季度
		恶臭	清淤时 1 次/季度

环保投资

项目总投资 3563.30 万元，其中工程费用 3060.71 万元，工程其他费用 332.91 万元，基本预备费用 169.68 万元。

工程费用 3060.71 万元为环保投资。

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	施工中注意保护施工区周围地面植被；施工中凡是土石方开采量大的项目应该避开暴雨期，减少暴雨冲刷，减轻水土流失；对施工扰动区域采取临时防护措施和植物措施相结合的方式进行综合治理；施工结束后对现场进行恢复，恢复原有地类	临时设施全部拆除；保护区域生态系统完整、生态结构稳定，强化或不降低区域生态功能		
水生生态	工程施工尽量选在枯水期进行，减少对水生动物生境的直接影响；禁止向河流直接排放施工废水、固体废物，防止扰动水体；在施工过程中，应加强施工管理，文明施工，禁止施工人员私捕滥捞	水生生态恢复、水质改善		
地表水环境	项目区内不设汽车冲洗及检修点，汽车冲洗及检修到施工区域外周边村镇进行；生活污水临近城镇段依托沿岸企业、小区公厕处理，临近村庄段依托村庄旱厕处理；工程分段后可多段同时施工，缩短工期，减小不利影响周期；枯水期施工，避免对地表水流产生扰动；做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨水期开挖作业			

地下水及土壤环境				
声环境	采用低噪声设备，定期的维修、养护；科学制定施工计划，合理安排施工时间，严禁夜间施工；强噪声设备搭设封闭式机棚，并尽可能设置在远离居民区的一侧；加强对施工工地噪声的监管力度			
振动				
大气环境	沙石料等易扬尘散料应进行围挡、覆盖严密，不得裸露；施工场地及时清扫和洒水抑尘，实行围挡封闭施工；加强施工管理，文明施工；尽量选择低能耗、低污染排放的施工机械和车辆；加强机械和车辆的管理和维护；切实加强施工组织管理，河道淤泥及时清运，同时喷洒生物除臭剂，尽量避开周边居民区上风向或选择无风晴朗天气			
固体废物	生活垃圾、清理垃圾日产日清；弃方、淤泥用于弃土回填区回填或就地回填	固体废物处置情况		
电磁环境				
环境风险	车辆及机械碰撞和溢油防范措施等			
环境监测	建议按本报告中监测计划开			
其他				

七、结论

本项目符合国家有关产业政策。在严格执行已有各项环保政策、规定的基础上，认真落实本报告表中提出的环保措施与建议的前提下，从环境保护角度分析，该项目的建设可行。